

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа ядерных технологий
Отделение экспериментальной физики
Направление подготовки: Прикладная математика и информатика

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
Дискриминантная модель банкротства предприятий Сахалинской области
УДК 519.23:519.81:005.334.4

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ОВМ81	Богданов Максим Александрович		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОЭФ	Мицель Артур Александрович	д.т.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Киселева Елена Станиславовна	к.э.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Романова Светлана Владимировна			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Трифонов Андрей Юрьевич	д.ф.-м.н., профессор		

Томск – 2020 г.

Планируемые результаты освоения по ООП

Код результата	Результаты обучения
	Общепрофессиональные компетенции
P1	Самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.
P2	Владеть и применять методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях.
P3	Демонстрировать культуру мышления, способность выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных, анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.
P4	Анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности. Владеть, по крайней мере, одним из иностранных языков на уровне социального и профессионального общения, применять специальную лексику и профессиональную терминологию языка.
	Демонстрировать способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения.
P5	Использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских работ по использованию математических методов и моделирования для решения задач, способность организовывать и руководить работой команды.
P6	Совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень. Проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности.
	Профессиональные компетенции
P7	Разрабатывать стратегии и цели проектирования, критерии эффективности и ограничения применимости, новые методы, средства и технологии использования математических методов в экономике, науке и технике.
P8	Планировать и проводить теоретические исследования и компьютерные эксперименты при использовании математических методов в экономике, науке и технике.

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа ядерных технологий

Направление подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Отделение экспериментальной физики

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель ООП

_____ Трифонов А.Ю.

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Магистерской диссертации

Студенту:

Группа	ФИО
ОВМ81	Богданову Максиму Александровичу

Тема работы:

Дискриминантная модель банкротства предприятий Сахалинской области	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	28.02.2020, № 59-75/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	31.05.2020
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.);</i>	Выборка бухгалтерской отчетности предприятий (банкроты; рабочая; тестовая) Сахалинской области по ведущим отраслям
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i>	1. Изучение теоретических аспектов прогнозирования банкротства предприятия по литературным источникам; 2. Обработка данных бухгалтерской отчетности предприятий Сахалинской области; 3. Построение MDA модели банкротства предприятий на основе отобранных финансовых коэффициентов; 4. Калибровка весов модели при помощи экспертных оценок; 5. Проверка MDA модели на тестовой выборке. Анализ полученных результатов.
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	1. Диаграммы ящик с усами финансовых коэффициентов.
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(если необходимо, с указанием разделов)</i>	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Киселева Елена Станиславовна kiselevaes@tpu.ru
Социальная ответственность	Романова Светлана Владимировна romanova@tpu.ru

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	09.03.2020
---	-------------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОЭФ	Мицель Артур Александрович	д.т.н.		12.03.2020

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
0ВМ81	Богданов Максим Александрович		12.03.2020

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
0BM81	Богданову Максиму Александровичу

Школа	ИЯТШ	Отделение школы (НОЦ)	ОЭФ
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	01.04.02 Прикладная математика и информатика

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	<i>Стоимость материальных ресурсов и специального оборудования определены в соответствии с рыночными ценами г. Томска. Тарифные ставки исполнителей определены штатным расписанием НИ ТПУ.</i>
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	<i>Коэффициенты для расчета заработной платы: 30% премии; 20% надбавки; 16% накладные расходы; 30% районный коэффициент.</i>
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	<i>Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды: $k_{внеб} = 30,2\%$</i>

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. <i>Оценка коммерческого и инновационного потенциала НТИ</i>	<i>1. Потенциальные потребители результатов исследования; 2. Анализ конкурентных технических решений; 3. SWOT – анализ.</i>
2. <i>Разработка устава научно-технического проекта</i>	<i>1. Цели и результат проекта. 2. Организационная структура проекта.</i>
3. <i>Планирование процесса управления НТИ: структура и график проведения, бюджет, риски и организация закупок</i>	<i>1. Структура работ в рамках научного исследования; 2. Определение трудоемкости выполнения работ и разработка графика проведения научного исследования; 3. Расчет бюджета научно - технического исследования (НТИ).</i>
4. <i>Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности</i>	<i>Определение интегральных финансовых показателей разработки, ресурсоэффективности разработки, эффективности</i>

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

<ol style="list-style-type: none"> 1. «Портрет» потребителя результатов НТИ 2. Оценка конкурентоспособности технических решений 3. Матрица SWOT 4. График проведения и бюджет НТИ 5. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НТИ
--

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	09.03.2020
---	-------------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН ШБИП	Киселева Елена Станиславовна	к.э.н.		15.03.2020

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
0BM81	Богданов Максим Александрович		15.03.2020

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа ОВМ81	ФИО Богданов Максим Александрович
-----------------	--------------------------------------

Школа	ИЯТШ	Отделение (НОЦ)	ОЭФ
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	01.04.02

Тема ВКР:

Дискриминантная модель банкротства предприятий Сахалинской области	
Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Объектом исследования являются документы бухгалтерской отчетности; Отчет о прибылях и убытках (форма 2), бухгалтерский баланс (форма 1); Единый федеральный реестр сведений о банкротстве. Работа проводилась в отделении Сбербанка России ВСП 8616/0110 с использованием ноутбука. <i>Рабочая зона:</i> компьютерный стол, стул, ноутбук. <i>Область применения:</i> MDA анализ, вероятностная оценка банкротства, финансовый анализ устойчивости, прогнозирование развития кредитных организаций.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.	– «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» (СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03); – «Типовая инструкция по охране труда при работе на персональном компьютере» (ТОИ Р-45-084-01) – «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 24.04.2020).
2. Производственная безопасность: 2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов 2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия	– Недостаточная освещенность рабочей зоны; – Отклонение параметров микроклимата в помещении; – Повышенный уровень шума; – Нервно-психические перегрузки. – Опасность поражения электрическим током;
3. Экологическая безопасность:	При написании ВКР влияние на атмосферу, гидросферу, литосферу не наблюдалось. Используемые ресурсы: – Электроэнергия для работы ноутбука; – Бумага; – Люминесцентная лампа
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	Наиболее типичная для данного помещения ЧС: пожар. Возможны потери при авариях на электросетях.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	09.03.2020
--	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Романова С.В.			12.03.2020

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
0ВМ81	Богданов Максим Александрович		12.03.2020

РЕФЕРАТ

Магистерская диссертация содержит 123 листа, 4 рисунка, 31 таблицу, 31 источник, 6 приложений.

МНОЖЕСТВЕННЫЙ ДИСКРИМИНАНТНЫЙ АНАЛИЗ, САХАЛИНСКАЯ ОБЛАСТЬ, РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ, БАНКРОТСТВО, ФИНАНСОВАЯ ОТЧЕТНОСТЬ, МСФО.

Объектом исследования являются документы бухгалтерской отчетности предприятий Сахалинской области (далее СО).

Цель работы: анализ и разработка собственной многофакторной модели оценки банкротства предприятий Сахалинской области.

Методы исследования: вероятностно-статистические методы, регрессионный анализ, дискриминантный анализ, изучение статей и периодических изданий по теме, анализ полученных данных.

В результате исследования построена пятифакторная дискриминантная модель для оценки вероятности банкротства предприятий Сахалинской области.

Область применения: полученные результаты исследования могут быть использованы государственными органами, кредиторами, инвесторами, аудиторами.

Магистерская диссертация выполнена в текстовом редакторе *Microsoft Word*, для расчетов использовались пакеты программ *MS Excel, SPSS Statistics*.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	11
1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	13
1.1. Теоретические аспекты банкротства предприятий.....	13
1.2. Зарубежные и российские <i>MDA (Multiple Discriminant Analysis)</i> модели	16
1.2.1. Краткий обзор зарубежных <i>MDA</i> моделей.....	16
1.2.2. Краткий обзор российских <i>MDA</i> моделей.....	23
1.3. Дискриминантный анализ.....	29
1.4. Регрессионный анализ.....	31
1.5. Дисперсионный анализ <i>ANOVA (Analysis of variance)</i>	32
2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	34
2.1. Статистика ведущих отраслей Сахалинской области. Определение выборки для построения математической модели.....	34
2.2. Анализ отобранных коэффициентов.....	36
2.3. Построение дискриминантной модели банкротства предприятий	38
2.4. Доработка модели. Анализ полученных результатов	41
3. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И РЕСУРСООБЪЕКТИВНОСТЬ	44
3.1. Предпроектный анализ.....	44
3.1.1. Потенциальные потребители результатов исследования	44
3.1.2. Анализ конкурентных технических решений.....	45
3.1.3. <i>SWOT</i> – анализ.....	47
3.2. Оценка готовности проекта к коммерциализации.....	50
3.3. Инициация проекта.....	52
3.4. Бюджет научного исследования	56
3.4. Оценка сравнительной эффективности исследования.....	62
3.5. Выводы по разделу «Финансовый менеджмент ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	65
4. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ	67
4.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.....	68
4.1.1. Правовые нормы трудового законодательства для рабочей зоны оператора ПЭВМ	68
4.1.2. Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны	69
4.2. Производственная безопасность	72

4.2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов	74
4.2.2 Обоснование мероприятий по снижению воздействия	80
4.3. Экологическая безопасность.....	80
4.4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	81
4.5. Выводы по разделу «Социальная ответственность»	83
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	84
СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СТУДЕНТА	85
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	86
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	89
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	104
ПРИЛОЖЕНИЕ В	108
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	117
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	120
ПРИЛОЖЕНИЕ Е	121

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования

В настоящее время в России существует достаточное количество неплатежеспособных и обанкротившихся организаций, которые не исполнили свои обязанности перед заёмщиками. Такая проблема является достаточно острой, тем более, с усугубившейся экономической ситуацией в мире. Число ликвидированных компаний постоянно растет банкротству. Всему этому можно сопоставить следующие причины: постоянно меняющаяся экономическая политика правительства, политическая нестабильность, неустойчивость финансового рынка.

Таким образом, прогнозирование вероятности дефолта компании представляет интерес не только для компаний, финансовых организаций, кредиторов, поставщиков товаров, но и для собственной оценки, которая поможет восстановить стабильное финансовое состояние, выявить причины их возникновения и принять соответствующие меры, либо максимально уменьшить возможность наступления дефолта.

Одним из методов такой оценки является использование *MDA* (multiple discriminant analysis) моделей. Это статистические модели, строящиеся на исторических данных финансовой отчетности предприятий, ликвидированными по банкротству и финансово устойчивыми. Полученная модель позволяет спрогнозировать наступление банкротства у предприятия. В настоящей работе излагается метод построения собственной *MDA* модели, применимой для ведущих отраслей предприятий Сахалинской области.

Целью исследования является анализ и разработка собственной многофакторной модели оценки банкротства предприятий Сахалинской области (далее СО). Поставленная цель определила необходимость решения следующих задач:

- 1) Определить исходную и тестовую выборку предприятий СО по лидирующим отраслям;
- 2) Построить общий вид модели оценки финансовой устойчивости предприятий СО;
- 3) На основе экспертных оценок рассчитать значимость полученных коэффициентов модели, найти коэффициент детерминации, вычислить стандартное отклонение ошибки;
- 4) Рассчитать пороговое значение и вероятность ошибки первого рода построенной модели;
- 5) На основе функции принадлежности нечеткого множества построить результирующую модель, которую можно проверить на тестовой выборке.

Объектом исследования являются коэффициенты MDA моделей российских и зарубежных авторов. Было отобрано около 15 различных коэффициентов, которые рассчитывались для предприятий СО, состоящие из трех основных выборок: банкроты, не банкроты и тестовая.

Предметом исследования являются документы бухгалтерской отчетности Сахалинской области; Отчет о прибылях и убытках (форма 2); Бухгалтерский баланс (форма 1); Единый федеральный реестр сведений о банкротстве; Анкета экспертных оценок весовых коэффициентов модели.

Работа написана с использованием нормативно-законодательных актов, бухгалтерской отчетности предприятий Сахалинской области, учебников российских авторов и публицистов, различные периодические издания.

Методом исследования являются: сбор, анализ, сортировка и обработка теоретических материалов и данных бухгалтерской отчетности, изучение научной литературы, а так же различных методик анализа данных.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1. Теоретические аспекты банкротства предприятий

Рассматривая банкротство как относительно новый феномен нашей экономики необходимо пояснить специфику его правового регулирования на сегодняшний момент, которая находит свое отражение в Законе «О несостоятельности (банкротстве)» от 26 октября 2002 г. № 127-ФЗ. Главная суть его заключается в том, что заявление о банкротстве должника будет принято арбитражным судом лишь в том случае, когда будет доказано присутствие некоторых признаков банкротства, тем самым урегулировав вопрос о критериях несостоятельности. Критериями, в свою очередь, предполагается считать законодательно принятый общий подход к неплатежеспособным должникам, включающие в себя конкретные признаки.

Выделяют следующие виды неплатежеспособности:

1) *Относительная* (при удовлетворительной структуре баланса должника (когда активы превышают пассивы), который временно не обладает достаточными средствами платежа – возникает конфликт между должником и его кредиторами, который может быть разрешен с помощью обычных гражданско-правовых средств, к примеру, привлечением к административной ответственности за просрочку исполнения обязательств);

2) *Абсолютная* (наступает в том случае, когда структура баланса должника считается неудовлетворительной и лицо признается арбитражным судом как несостоятельное – должник не в состоянии погасить свои обязательства).

Экономический процесс, как банкротство, является неотъемлемой частью рыночной экономики. Основопологающим смыслом процедуры банкротства считается развитие производства, рыночной экономики, бизнеса. С одной стороны, процедура банкротства является не только неотвратимой негативной реальией для многих организаций, с другой стороны, является очевидным благом,

поскольку банкротство — это еще и возможность получить отсрочку по уплате долгов, помощь в защите от кредиторов, способ реструктуризации и оптимизации бизнес-процессов.

На данный момент выделяют следующие виды банкротства предприятий:

1) Реальное банкротство

Организация с таким статусом неспособна восстановить в динамике свою финансовую устойчивость и платежеспособность, так как потери используемого капитала слишком велики, что не позволяет компании полноценно осуществлять хозяйственную деятельность в грядущем периоде.

2) Техническое банкротство

Термин возник в период кризиса 2009-х, который можно охарактеризовать тем, что состояние неплатежеспособности организации вызвано существенной просрочкой ее дебиторской задолженности. Сумма дебиторской задолженности, при этом, превышает сумму кредиторской задолженности компании, а сумма его активов значительно превосходит сумму его финансовых обязательств. При должном и продуктивном антикризисном управлении финансовой деятельностью компании, включая его санирование, техническое банкротство, зачастую, не доводят до юридического банкротства.

3) Преднамеренное банкротство

Основной характеристикой преднамеренного банкротства является создание (завышение) руководителем компании ее неплатежеспособности; причинение экономических потерь компании в личных интересах или в интересах третьих лиц. В случае выявления фактов преднамеренного банкротства, данные обстоятельства подвергаются преследованию в уголовном порядке.

4) Фиктивное банкротство

В данном случае должник несмотря на то, что имеет все необходимые ресурсы для возмещения задолженности перед кредиторами в полном объеме, все равно подает заявление в арбитражный суд. Такие действия производятся зачастую для того, чтобы получить отсрочку (рассрочку) платежей от

кредиторов или скидку по долговым обязательствам. При этом должник несет ответственность перед кредиторами за убытки, причиненные подачей такого заявления в суд¹.

Анализ банкротства компании подразделяется на внутренний и внешний, который существенно различается друг с другом по своему содержанию и целям.

Внутренний анализ — это процесс анализа финансовой деятельности организации и выявления оптимального и рационального использования капитала с целью укрепления финансового состояния субъекта хозяйствования.

Внешним финансовым анализом является процесс аналитических процедур по оценке инвестиционной и контрагентской привлекательности фирмы для понимания потенциальных инвесторов в целесообразности вложения реальных инвестиций в компанию².

Следующим этапом анализа является исследование финансового равновесия среди отдельных разделов и подразделов актива и пассива баланса и оценки степени финансового благополучия компании, включающее в себя изучение таких финансовых показателей, как ликвидность баланса компании, соотношение денежных потоков, а также платежеспособность организации.

В конечном итоге дается обобщенная рецензия финансовой устойчивости организации и ее платежеспособности, прогнозируется финансовое состояние в будущем, а также оценивается вероятность возникновения банкротства компании³.

¹ Колчина Н.В. Финансы организаций (предприятий). Четвертое издание учебника. - М.: ЮНИТИ, 2018.-32 с.

² Савицкая Г.В. Теория анализа хозяйственной деятельности: учеб. Пособие. – М.:ИНФРА – М, 2018. – 29 с.

³ Семочкин В. Н. Гибкое развитие компании: Анализ и планирование. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Дело, 2016. – 37 с.

1.2. Зарубежные и российские *MDA* (*Multiple Discriminant Analysis*) модели

1.2.1. Краткий обзор зарубежных *MDA* моделей.

Зарубежные авторы давно занимаются исследованием в области прогнозирования дефолта. В результате они пришли к выводу, что для наиболее точного прогноза вероятности банкротства достаточно выбрать лишь ключевые финансовые показатели из огромного списка. В данной работе рассмотрим наиболее распространенные зарубежные модели, выявляющие вероятность банкротства предприятий, а также их плюсы и минусы.

1) Коэффициент У. Бивера

Автор одним из первых попытался использовать аналитические коэффициенты для прогнозирования банкротства. В его работе было изучено 20 финансовых коэффициентов за пятилетний период, из которых половина обанкротилась. Система показателей У. Бивера для оценки финансового состояния компании представлена в таблице 1.1:

Таблица 1.1 – «Коэффициенты модели Бивера»

Финансовый показатель	Формула коэффициента	1	2	3
Коэффициент Бивера	$(\text{Чистая прибыль} + \text{Амортизация}) / (\text{Долгосрочные} + \text{текущие обязательства})$	0.4-0.45	0.17	-0.15
Коэффициент рентабельности активов, %	$\text{Чистая прибыль} * 100 / \text{Активы}$	6-8	4	-22
Коэффициент финансового «рычага»	$(\text{Долгосрочные} + \text{текущие обязательства}) / \text{Активы}$	<0.37	<0.5	<0.8
Коэффициент покрытия активов чистым оборотным капиталом	$(\text{Собственный капитал} - \text{Внеоборотные активы}) / \text{Активы}$	0.4	<0.3	-0.06
Коэффициент покрытия	$\text{Оборотные активы} / \text{текущие обязательства}$	<3.2	<2	<1

Значения нескольких коэффициентов сравниваются с нормативными величинами, и в соответствии с ними предприятию присваивается одно из трех состояний:

1. Финансово устойчивое;
2. Вероятное банкротство в течении пяти лет;
3. Вероятное банкротство в течении одного года.

Плюсы модели:

- Для ее применения используются всего 5 коэффициентов, по которым не составит труда произвести расчетные операции;
- Возможность прогнозирования банкротства на временном отрезке до 5 лет.

Минусы модели:

- Отсутствие весовых коэффициентов для индикаторов и отсутствие итогового коэффициента вероятности банкротства.
- Модель не предполагает расчет определенных показателей, а рассчитанные коэффициенты подвергаются сравнению с нормативными показателями, отображенные в таблице.

2) Классическая пятифакторная модель Э. Альтмана

В конце 60-х годов XX века профессор предложил свою универсальную модель для публичных компаний, состоящая из 5-ти коэффициентов. Формула имеет следующий вид:

$$Z = 1,2X_1 + 1,4X_2 + 3,3X_3 + 0,6X_4 + X_5 \quad (1.1)$$

Описание коэффициентов модели X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 , приведено в *приложении Б*. Оценить финансовую устойчивость компании можно при помощи границ допустимых значений: если $Z > 2,9$, то это считается зоной финансовой устойчивости (так называемой «зеленой»); если $1,8 < Z < 2,9$ — это зона неопределенности; если значение $Z < 1,8$ - компанию ожидают финансовые

трудности, которые могут привести к банкротству.

Плюсы модели:

- Были созданы 2 дополнительные модели, имеющие повышенную точность для частных компаний и для непроизводственных предприятий;
- Высокая вероятность, с которой предсказывается фактическое банкротство, сроком до двух лет.

Минусы модели:

- Отсутствие весовых коэффициентов для индикаторов и отсутствие итогового коэффициента вероятности банкротства;
- Отсутствие информации о рыночной стоимости акций на территории российской федерации, что затрудняет нахождение коэффициента X_4 .

3) Модель Таффлера

В 1997 году Таффлер разработал для анализа модель, которая берет в учет влияние современных технологий на структуру финансовых показателей. Таким образом, была разработана линейная регрессионная модель для оценки стабильных предприятий Великобритании. Выборкой для анализа стали 46 компаний банкротов; 46 финансово устойчивых компаний в период с 1969 по 1975 года⁴. Модель Таффлера имеет следующий вид:

$$Z = 0,53X_1 + 0,13X_2 + 0,18X_3 + 0,16X_4 \quad (1.2)$$

Описание коэффициентов модели X_1, X_2, X_3, X_4 модели Таффлера приведено в *приложении Б*. В случае если $Z > 0,3$ – следует говорить о минимальном уровне возможного банкротства. С уменьшением числа Z вероятность банкротства возрастает.

⁴ Фомин П. А. Финансы и кредит. Журнал (119). 2018. – 107 с.

Плюсы модели:

- Способность сочетать ключевые характеристики отчета о финансовых результатах и баланса организации в единое соотношение;
- Простота расчета и возможность ее применения в проведении внешнего диагностического анализа.

Минусы модели:

- Модель имеет слишком большой диапазон для положительного финансового состояния. Достичь критического (отрицательного) уровня Z – счета практически невозможно;
- Существует зона неопределённости $0,2 < Z < 0,3$.

4) Модель Лиса

Лисом в 1972 г. разработана дискриминантная модель оценки вероятности банкротства для организаций, находящихся в Великобритании. Модель Лиса имеет следующий вид:

$$Z = 0,063X_1 + 0,092X_2 + 0,057X_3 + 0,001X_4 \quad (1.3)$$

Предельное значение Z для данной модели определено как 0,037.

Плюс модели:

- основополагающие этапы расчетов имеют подробное описание, что упрощает применение методики на практике.

Минусы модели:

- Организации, относящиеся к несостоятельным, получают высокую оценку, в связи с необоснованным увеличением собственного капитала;
- Большое влияние на конечный показатель оказывает прибыль от продаж; при расчете не учитываются такие факторы, как финансовая деятельность компании и действующий налоговый режим.

5) Модель Фулмера

Выборкой для данной модели послужили 60 организаций: (30 из которых банкротов и 30 действующих). В модели Фулмера учитывается более 5 факторов, поэтому, такая модель намного точнее, по сравнению с аналогами, однако требует длительных расчетов. С помощью нее имеется возможность выявления банкротства как работающих предприятий, так и несостоятельных. Модель Фулмера основывается на 9 показателях, которые объединены в единый коэффициент. От того, какое значение примет конечный коэффициент, организацию могут отнести к категории надежных или же несостоятельных, обреченных на банкротство. Модель Фулмера имеет следующий вид:

$$H = 5,528 \cdot X_1 + 0,212 \cdot X_2 + 0,073 \cdot X_3 + 1,270 \cdot X_4 - 0,120 \cdot X_5 + 2,335 \cdot X_6 + 0,575 \cdot X_7 + 1,083 \cdot X_8 + 0,894 \cdot X_9 - 6,075 \quad (1.4)$$

Описание всех коэффициентов модели $X_i, i = 1, 2, \dots, 9$ приведено в *приложении Б*. Прогнозы, сделанные при помощи модели Фулмера, считаются наиболее точными, поскольку автор в своей модели использует 9 показателей, в то время как оптимальным вариантом для правдоподобного прогноза считается всего 6 показателей, поэтому вполне уместны следующие заявления о данной модели:

- Точность прогноза, составленный на год вперед, составляет около 98%;
- Точность прогноза, составленная на два года вперед – 87%.

При этом считается, что если итоговое значение $H < 0$, то это означает, что вероятность банкротства велика, соответственно если $H > 0$ – банкротство компании маловероятно.

Плюсы модели:

- Учитывается величина компании, что справедливо в любом государстве с рыночной экономикой;
- Высокая точность и надежность по сравнению с другими моделями.

Минус модели:

- Неадекватность при проведении прогноза из-за довольно низкого критического значения H -счета, в связи с чем возникают некоторые сложности при осуществлении технических расчетов.

б) Модель Спрингейта

В 1978 г. Г. Спрингейт, используя пошаговый дискриминантный анализ, а также результаты трудов Альтмана, разработал модель оценки вероятности банкротства компании.

Спрингейт, в процессе разработки модели из 19 наиболее лучших финансовых коэффициентов, выбрал 4 основных, на основе которых и построил свою модель. Модель Спрингейта имеет следующий вид:

$$Z = 1,03X_1 + 3,07X_2 + 0,66X_3 + 0,4X_4 \quad (1.5)$$

Значение критической отметки для данной модели считается 0,862. Таким образом, если Z будет меньше указанного значения, то организации будет дана самая пессимистичная оценка, указывающая на потенциальное банкротство.

Плюс модели:

- Высокий уровень в надежности определения вероятности банкротства, (точность предсказания неплатежеспособности организации на год вперед в 92,5% на основании 40 компаний⁵).

Минусы модели:

- Отсутствие региональной и отраслевой дифференциации;
- Высокая корреляция между переменными.

⁵ Белолипецкий В. Г. Финансы фирмы: Курс лекций / Под ред. И.П. Мерзлякова. – М.: ИНФРА - М, 2018. - 29 с.

7) Модель Де Паляна

В рамках интегрального подхода к оценке финансового состояния компании, французским экономистом Ж. Де Паляном был разработан метод «*Credit-man*». Полученное уравнение состояло из 5-ти показателей. Метод Ж. Де Паляна имеет следующий вид:

$$Z = 25X_1 + 25X_2 + 10X_3 + 20X_4 + 20X_5 \quad (1.6)$$

Оценка финансового состояния организации производится по уравнению с удельными весовыми коэффициентами. Если $Z = 100$ – финансовое положение считается близко к идеальному; $Z > 100$ – финансовая ситуация маловероятно приведет к банкротству; $Z < 100$ – компания близка к банкротству.

Плюс модели:

- В модели присутствуют нормативные значения, которые дифференцированы по отраслям;

Минусы модели:

- Завышенные пороговые значения коэффициентов;
- Резкие переходы между оценками финансового состояния предприятий ⁶.

Подводя итог, можно с уверенностью сказать о том, что в практике зарубежных стран существует огромное количество моделей и методик, которые можно использовать для прогнозирования банкротства предприятий. Наличие разнообразных подходов к проблеме анализа финансового состояния компании и оценки вероятности наступления несостоятельности компании подтверждают актуальность данного вопроса.

⁶ Белолипецкий В. Г. Финансы фирмы: Курс лекций/Под ред. И.П. Мерзлякова. - М.: ИНФРА - М, 2018. - 298 с.

1.2.2. Краткий обзор российских *MDA* моделей

После тщательного разбора ключевых моделей банкротства зарубежных экономистов, осветив достоинства и недостатки каждой из них, проанализируем основные методики прогнозирования вероятности наступления банкротства организаций, разработанные отечественными экономистами, большинство из которых, в свою очередь, опирались на зарубежный опыт, но при этом произвели корректировку в своих моделях для отечественных компаний и под российскую экономику.

1) Модель Давыдовой-Беликовой

Первый российский опыт в применении метода Э. Альтмана — это четырехфакторная модель оценки вероятности банкротства Давыдовой-Беликова. Итоговый интегральный показатель модели несостоятельности компании рассчитывается на базе регрессионного уравнения. От того, какое значение принимает показатель, зависит формирование выводов о вероятности возникновения банкротства. Модель Давыдовой-Беликовой имеет следующий вид:

$$Z = 8,38X_1 + X_2 + 0,054X_3 + 0,63X_4 \quad (1.7)$$

Описание коэффициентов модели X_i , $i = 1, 2, 3, 4$ приведено в *приложении Б*. В основе данной методики лежат расчеты группы показателей, источником информации которых является бухгалтерская отчетность. Рост показателей считается ярко выраженной предпосылкой для улучшения состояния компании. Для анализа по данной методике используется бальная система, выявляющая вероятность банкротства, которая представлена в таблице ниже:

Таблица 1.2 – «Вероятностная оценка банкротства»

Значение дискриминантной оценки	Риск банкротства, %
$Z < 0$	90 – 100 %
$0 < Z < 0,18$	60 – 80%
$0,18 < Z < 0,32$	35 – 50 %
$0,32 < Z < 0,42$	15 – 20 %
$Z > 0,42$	< 10%

Плюсы модели:

- Простота и доступность всех ступеней расчетов;
- В кратковременном периоде, который не превышает 9 месяцев, вероятность определения угрозы банкротства составляет 80%.

Минус модели:

- Отсутствие допустимости привязки к роду деятельности и отрасли организации из-за отсутствия варьирующей шкалы несмотря на то, что модель была построена на базе выборки торговых предприятий, которые являлись финансово-устойчивыми, но при этом стали банкротами.

2) Модель Р.С. Сайфуллина и Г.Г. Кадыковой

Является одной из общеизвестных моделей, которая была разработана российскими учеными для прогнозирования вероятности банкротства. Р.С. Сайфуллин и Г.Г. Кадыков попытались адаптировать модель Э. Альтмана к условиям российской экономики. В основе их модели было предложено использование рейтингового числа для экспресс-диагностики состояния компании. Модель Р.С. Сайфуллина и Г.Г. Кадыкова имеет следующий вид:

$$Z = 2X_1 + 0,1X_2 + 0,08X_3 + 0,45X_4 + X_5 \quad (1.8)$$

Описание коэффициентов модели $X_i, i = 1, \dots, 5$ приведено в *приложении Б*. В случае если пять финансовых коэффициентов будут соответствовать минимальному нормативному уровню рейтингового числа ($R = 1$), то финансовое состояние организации оценивается как приемлемое. В том случае,

если рейтинговое значение значительно ниже минимального, финансовое состояние компании оценивается как неудовлетворительное.

Плюс модели:

- Возможность использования итоговых показателей в целях риск-ориентированной классификации предприятий по уровню риска взаимоотношений с инвесторами, коммерческими банками, государством.

Минусы модели:

- Невозможность определения причин попадания предприятий в число неудовлетворительных;
- Наличие только двух финансовых состояний.

3) Модель О.П. Зайцевой

Зайцева О.П. разработала шестифакторную модель, которая базируется на методике мультипликативного дискриминантного анализа. Она причисляется к одной из новейших методик оценки вероятности наступления банкротства, действие которой направлено на российские организации, следовательно, по замыслу автора, указанная модель лишена недостатков, присутствующих в зарубежных методиках. Модель Зайцевой имеет следующий вид:

$$Z_{\text{факт}} = 0.25X_1 + 0.1X_2 + 0.2X_3 + 0.25X_4 + 0.1X_5 + 0.1X_6 \quad (1.9)$$

Полученное значение дискриминантной функции необходимо сравнить с нормативным значением, рассчитанным на основе минимальных предполагаемых значений по каждому коэффициенту модели. В том случае если комплексный (фактический) коэффициент превышает нормативное значение, то вероятность дефолта высока, в случае если коэффициент ниже нормативного значения - вероятность возникновения банкротства ничтожна.

Плюс модели:

- Сравнение фактического показателя с нормативными значениями;

Минус модели:

- Для расчета используется коэффициент загрузки (X_6) за предыдущие периоды, что ограничивает возможность внешнего анализа.

4) Модель В.В. Ковалева

В.В. Ковалев разработал методику, при которой необходимо опираться не только на данные бухгалтерской отчетности компании, но и на внутреннюю информацию компании (потеря ключевых сотрудников, остановки производственно-технологического процесса, участие компании в судебных разбирательствах, и так далее), именно поэтому данную модель еще называют «двухуровневой системой показателей». Модель В.В. Ковалева имеет следующий вид:

$$Z = 25 \cdot X_1 + 25 \cdot X_2 + 20 \cdot X_3 + 20 \cdot X_4 + 10 \cdot X_5 \quad (1.10)$$

Согласно модели, если $Z \geq 100$, предприятие функционирует стабильно, если $Z < 100$, то вероятно наступление дефолта. При этом, чем дальше значение Z от ста, тем выше вероятность наступления в ближайшее время для данной организации финансовых проблем.

Плюс модели:

- Возможность применения данной методики для проведения внешнего анализа.

Минусы модели:

- Завышенные нормативы коэффициентов;
- Большая разрозненность оценивания между одним финансовым положением организации и другим, тем самым показывая, что при 99% компания будет признано банкротом.

5) Модель М.А. Федотовой

Для прогнозирования наступления банкротства представлена модель, в которой учтены специфические особенности российских организаций. В применении данной модели используются всего два показателя: коэффициент текущей ликвидности и отношение заемных средств к активам. Модель М.А. Федотовой представлена следующим уравнением:

$$Z = -0,3877 - 1,0736 \cdot X_1 + 0,0579 \cdot X_2 \quad (1.11)$$

Если $Z > 0$, то вероятность наступления банкротства организации составляет более 50% и повышается с ростом Z . При $Z < 0$ вероятность наступления банкротства организации менее 50% и, соответственно, снижается по мере уменьшения значения Z .

Плюс модели:

- Простота расчетов из-за наличия только двух показателей.

Минус модели:

- Не отражает иных сторон финансового положения организации что сказывается отрицательно, в том числе на точности прогнозирования.

б) Модель Г.В. Савицкой

Многие российские экономисты-исследователи пытались адаптировать модель Э. Альтмана для применения к российским организациям. Такой попыткой стала разработанная Г.В. Савицкой модель, которая давала оценку компаниям сельскохозяйственной отрасли. Она имеет следующий вид:

$$Z = 0,111X_1 + 13,23X_2 + 1,67X_3 + 0,515X_4 + 3,8X_5 \quad (1.12)$$

В случае если: $Z \geq 8$, то вероятность наступления банкротства отсутствует или ничтожна; $Z < 8$, то присутствует риск возникновения банкротства; значение, находящееся в промежутке $5 < Z < 8$ говорит о том, что риск возникновения банкротства невелик; если $3 < Z < 5$, то риск возникновения банкротства средний; если значение $Z < 3$, то риск возникновения банкротства высокий; при $Z < 1$ - наступление банкротства неминуемо.

Плюс модели:

- Подробное описание механизма и ключевых этапов расчетов.

Минус модели:

- Модель применима только для компаний, ведущую свою деятельность в сельскохозяйственном секторе.

Практически все российские методики оценки вероятности банкротства реализованы с помощью множественного дискриминантного анализа, вследствие чего они не могут дать точную количественную оценку вероятности риска возникновения банкротства, а только определяют качественный разряд несостоятельности (сильная, слабая и так далее). В таблице 3 представлено описание недостатков, описанных выше моделей.

Таблица 1.3 – «Недостатки моделей оценки вероятности банкротства»

Модель	X_i	Недостатки
Модель М.А. Федотовой	2	Не отражает иных сторон финансового положения организации, что сказывается отрицательно, в том числе на точности прогнозирования
Модель Таффлера	4	Достичь критического (отрицательного) уровня Z – счета практически невозможно;
Модель Лиса	4	Организации, относящиеся к несостоятельным, получают высокую оценку, в связи с необоснованным увеличением собственного капитала
Модель Спрингейта	4	Отсутствие региональной и отраслевой дифференциации, а также вполне высокая корреляция между переменными
Модель Давыдовой-Беликова	4	Отсутствие допустимости привязки к роду деятельности и отрасли организации из-за отсутствия варьирующей шкалы
Модель Э. Альтмана	5	Отсутствие весовых коэффициентов для индикаторов и отсутствие итогового коэффициента вероятности банкротства;
Модель Де Паляна	5	Завышенные пороговые значения коэффициентов, а также достаточно резкие переходы между оценками финансового состояния предприятий
Модель Р.С. Сайфуллина и Г.Г. Кадыкова	5	Невозможность определения причин попадания предприятий в число неудовлетворительных, а также наличие только двух финансовых состояний
Модель В.В. Ковалева	5	Завышенные нормативы коэффициентов, а также большая разрозненность оценивания между одним финансовым положением организации и другим

Модель	X_i	Недостатки
Модель Г.В. Савицкой	5	Данная модель применима только для компаний, ведущую свою деятельность в сельскохозяйственном секторе
Модель О.П. Зайцевой	6	Не обоснованные значения весовых коэффициентов, которые не учитывают поправку на относительные величины значений определенных показателей
Модель Фулмера	9	Неадекватность при проведении прогноза из-за довольно низкого критического значения H -счета, в связи с чем возникают некоторые сложности при осуществлении технических расчетов

Использование данных моделей требует больших предосторожностей, поскольку представленные методики диагностирования банкротства организаций являются несовершенными. Согласно данным методикам можно признать банкротом даже финансово стабильную организацию в том случае, если в ее пользовании находится много заемных средств. Нормативное значение принятых критериев не может быть однотипным для различных отраслей экономики ввиду разнообразия структуры капитала.

1.3. Дискриминантный анализ

В исследованиях по прогнозированию банкротства можно различить два основных подхода. Первый заключается в эмпирическом подборе предикторов (финансовых коэффициентов), которые имеют низкие результаты и высокую ошибку классификации. Вторым подходом используют статистические методы, которые позволяют улучшить точность прогнозирования.

До 1980 года дискриминантный анализ был основным методом прогнозирования неудач. Однако, из-за предположения о нормальном распределении финансовых коэффициентов, возникали ошибочные прогнозы. В 1980-х этот метод был заменен логистическим анализом.

Дискриминантный анализ выводит линейную комбинацию из уравнения вида:⁷

$$Z = w_1 X_1 + w_2 X_2 + \dots + w_n X_n \quad (1.13)$$

где, Z – дискриминантная оценка

w_i ($i = 1, 2, \dots, n$) - дискриминантные веса;

X_i ($i = 1, 2, \dots, n$) – дискриминантные переменные.

По данной модели каждая компания получает одно результирующее значение, которое попадает в определенный интервал, характеризующий состояние компании.

Дискриминантный анализ показывает высокую точность, когда коэффициенты модели в каждой группе имеют нормальное распределение и ковариационные матрицы для каждой группы равны. Однако, в реальности было показано, что компании – банкроты нарушают условия нормального распределения и равенства групповых дисперсий. Также, часто присутствует мультиколлинеарность между независимыми показателями, что является серьезной проблемой, особенно когда применяются пошаговые процедуры. В процессе многократного анализа данных, было выявлено, что модели, связанные с допущением нормальности, уменьшают способность прогнозировать, но не влияют на точность классификации функции.

Два наиболее часто используемых метода в дискриминантном анализе — это метод принудительного включения и пошаговый метод. Прямой метод рассчитывает дискриминантную функцию при одновременном введении всех предикторов. В этом случае учитывается каждая независимая переменная.

Когда применяется пошаговый метод, предикторы вводятся последовательно, в зависимости от их способности различать группы. Такой метод основан на минимизации коэффициента Уилкса (λ) после включения в

⁷ Белолипецкий В. Г. Финансы фирмы: Курс лекций/Под ред. И.П. Мерзлякова. - М.: ИНФРА - М, 2018. - 298 с.

уравнение регрессии каждого нового предиктора. Пошаговый метод, который мы используем, является встроенной функцией в программе *SPSS Statistics*.

Пошаговый выбор начинается без переменных в модели. На каждом этапе, если переменная с наименьшим вкладом в дискриминантную мощность модели, измеренную Уилксом Лямбда, не соответствует критерию пребывания, она удаляется. Если все переменные в модели соответствуют критериям «пребывания» и никакие другие переменные не соответствуют критериям ввода, процесс постепенного выбора останавливается.

1.4. Регрессионный анализ

Логистический регрессионный анализ использовался, для исследования связи между порядковыми или двоичными вероятностями ответа и объясняющими переменными. Такой метод применяется для моделей линейной логистической регрессии, содержащие данные двоичного или порядкового отклика, используя метод максимального правдоподобия (*MLE*). Первым ученым, использовавшим анализ *logit* в период финансового кризиса, был *Allson* (1980).

Так же, как и в дискриминант анализе, этот метод использует независимые переменные и присваивает итоговое значение в виде *Z* показателя. Показатель характеризует вероятность неудачи для каждой компании в выборке. Главным плюсом данного метода является независимость точности от допущения многомерной нормальности и равных ковариационных матриц. *Logit* анализ включает нелинейные эффекты и использует логистическую кумулятивную функцию для прогнозирования банкротства.⁸

$$Z = \frac{1}{1 + e^{-(w_1 X_1 + w_2 X_2 + \dots + w_n X_n)}} \quad (1.14)$$

⁸ Белолипецкий В. Г. Финансы фирмы: Курс лекций/Под ред. И.П. Мерзлякова. - М.: ИНФРА - М, 2018. - 99 с.

Как и в случае дискриминантного анализа, для построения модели может использоваться пошаговый метод. Программа определяет скорректированную статистику Хи-квадрат для всех переменных, которые отсутствуют в модели, и анализирует наибольшую из этих статистических данных. Каждый шаг выбора сопровождается одним или несколькими шагами исключения переменных. То есть он не обязательно оставляет переменные, уже выбранные в модели. Процесс пошагового выбора завершается, когда дополнительные переменные не могут быть включены в модель или, введённая переменная является единственной переменной.

1.5. Дисперсионный анализ *ANOVA* (*Analysis of variance*)

Анализ отклонений (*ANOVA*) используется в финансах несколькими различными способами, например, для прогнозирования движения цен на ценные бумаги. Этот анализ может дать ценную информацию о поведении ценной бумаги или индекса рынка в различных условиях.

Статистические модели анализа дисперсий (*ANOVA*) были впервые представлены в научной статье, написанной британским математиком Ричардом Фишером в начале 20-го века. Ему приписывают первое введение термина дисперсия. Анализ *ANOVA* считается более точным, чем *t*-тестирование, потому что он более гибкий и требует меньше наблюдений. Он также лучше подходит для использования в более сложных анализах, чем те, которые можно оценить путем проведения испытаний. Кроме того, тестирование *ANOVA* позволяет исследователям выявлять взаимосвязи между переменными, а *t*-тест - нет. Варианты тестирования *ANOVA* включают в себя: односторонний анализ, двухсторонний и факториальный анализ.

Факториальный анализ пытается разбить различные основные факторы, которые определяют цену ценных бумаг, а также поведение рынка. Например,

это могло бы показать, какая часть роста или падения ценной бумаги происходит из-за изменений в процентных ставках.

Методы t – и z –теста, разработанные в 20-м веке, использовались для статистического анализа до 1918 года, когда Рональд Фишер создал метод дисперсионного анализа. Формула для $ANOVA$:

$$F = \frac{MSE}{MST} \quad (1.15)$$

где, F - коэффициент $ANOVA$

MST – межгрупповая дисперсия;

MSE – внутригрупповая дисперсия.

Тест $ANOVA$ является начальным этапом анализа факторов, влияющих на данный набор данных. По завершении теста аналитик проводит дополнительное тестирование методических факторов, которые в значительной мере способствуют несогласованности набора данных. Аналитик использует результаты теста $ANOVA$ в f -тесте для получения дополнительных данных, которые соответствуют предлагаемым регрессионным моделям.

Тест $ANOVA$ позволяет сравнивать более двух групп одновременно, чтобы определить, существует ли связь между ними. Результат формулы $ANOVA$, F –статистика (также называемая F –отношением), позволяет анализировать несколько групп данных, чтобы определить изменчивость между выборками и внутри выборок.

Если между испытуемыми группами нет реальной разницы, что называется нулевой гипотезой, результат статистики F –отношения $ANOVA$ будет близок к 1. Колебания в выборке, вероятно, будут следовать распределению F Фишера. На самом деле это группа функций распределения с двумя характерными числами, называемыми степенями свободы числителя и знаменателями степеней свободы.

2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1. Статистика ведущих отраслей Сахалинской области.

Определение выборки для построения математической модели.

На территории Сахалинской области деятельность по добыче и переработке водных биологических ресурсов по состоянию на 01.01.2020 года осуществляют 937 предприятий, из них 215 предприятий имеют собственные перерабатывающие мощности и при этом, занимаются добычей рыбы и морепродуктов, 39 – воспроизводством биоресурсов.

В рыбохозяйственном комплексе эксплуатируется 723 единиц судов рыбопромыслового флота, из них: крупнотоннажных – 23 единиц, среднетоннажных - 265, малотоннажных – 435 единиц. Основными объектами промысла традиционно являются: минтай, треска, сельдь, камбалы, навага, терпуг, сайра, тихоокеанские лососи и крабы.

Объем добычи водных биологических ресурсов в 2019 году (по данным Сахалина-Курильского территориального управления Росрыболовства) составил 655,7 тыс. тонн (97,5% к 2018 году). Снижение добычи (вылова) связано со слабыми подходами производителей тихоокеанских лососей на нерестилища.

Нефтегазовая отрасль играет ведущую роль в экономике Сахалинской области, а ее развитие является одним из основных факторов, определяющих экономический рост на территории области.

В сфере нефтегазовой отрасли на территории Сахалинской области добычу углеводородов осуществляют: «Эксон Нефтегаз Лимитед» (проект «Сахалин-1»), «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани, Лтд.» (проект «Сахалин-2»), ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск», ООО «РН-Сахалинморнефтегаз», АО «Петросах», АО «Сахалинская нефтяная компания», АО «РН-Шельф-Дальний Восток». Ведущими игроками нефтегазовой отрасли в Сахалинской области остаются проекты «Сахалин-1» и «Сахалин-2», которые обеспечивают

основной объем добычи углеводородов – 90,5% добычи нефти и конденсата и 90% добычи газа.

Итоги деятельности предприятий нефтегазового комплекса Сахалинской области в 2019 г:

- Добыча нефти и газового конденсата – 19,8 млн. тонн, газа – 31,6 млрд. м³;
- Производство сжиженного газа в рамках проекта «Сахалин-2» - 11,2 млн. тонн;
- Переработка нефти и производство нефтепродуктов на Окружном НПЗ (АО «Петросах») – 45,2 тыс. тонн.

По оценке, доля промышленного производства в валовом региональном продукте в 2019 году оценивается на уровне 92%.

Для разработки модели было отобрано 60 предприятий (25 банкротов; 25 действующих; 10 тестовая выборка) ведущих отраслей Сахалинской области.

По 60 наблюдениям были собраны данные годовой финансовой отчетности – бухгалтерского баланса и отчета о прибылях и убытках – за 2016 – 2018 год. База данных была собрана с сайта Первого Независимого Рейтингового Агентства – *FIRA.RU*, а анализ выборки был произведен в статистическом пакете *SPSS Statistics*.

Исходные данные бухгалтерской отчетности, статус и отрасли предприятий представлены в *приложении В*. По данным бухгалтерской отчетности были рассчитаны чаще следующие финансовые показатели:

Таблица 2.1 – «Финансовые показатели для анализа»

№	Имя	Расчет по БУ
1	К-т автономии	стр.1300 / стр.1600
2	К-т финансового левериджа	(стр.1500 +стр.1400)/стр.1300
3	К-т обеспеченности собственными оборотными средствами	(стр.1300-стр.1100)/стр.1200
4	Индекс постоянного актива	стр.1100/стр.1300
5	К-т покрытия инвестиций	(стр.1300+стр.1400)/стр.1700
6	К-т маневренности собственного капитала	(стр.1300-стр.1100)/стр.1300
7	К-т мобильности имущества	стр.1200/стр.1700
8	К-т мобильности оборотных средств	(стр.1240+стр.1250)/стр.1200
9	К-т обеспеченности запасов	(стр.1300-стр.1100)/стр.1210
10	К-т краткосрочной задолженности	(стр.1400+стр.1500)/стр.1600.
11	К-т текущей ликвидности	стр.1200/стр.1500
12	К-т рентабельности продаж	стр.2400/стр.2110
13	К-т рентабельности активов	стр.2400/стр.1600
14	К-т оборачиваемости запасов	2110/(1210кп+1210нп) *0,5
15	К-т убыточности предприятия	стр.2300/стр.1300

2.2. Анализ отобранных коэффициентов

После формирования выборки для детального анализа данных были выполнены следующие процедуры:

- Проверка нормальности распределения с помощью описательных статистик и графического анализа;
- Выявление экстремальных значений с помощью графического и разведочного анализов и исключение выбросов;
- Корреляционный анализ переменных.

Исходя из анализа были проведены следующие доработки:

- 1) С помощью ящичковых диаграмм были удалены значения показателей, сильно выделяющиеся из общей выборки (10 предприятий). Итоговые диаграммы представлены в *приложении Г*;
- 2) Проверка на нормальность дала следующий результат: все коэффициенты имеют ненормальное распределение;
- 3) С помощью коэффициента корреляции Пирсона, исключили сильно коррелирующие коэффициенты: ($X_{12}; X_{13}; X_{14}$)

Итоговая таблица корреляции представлена в таблице 2.2

Таблица 2.2 – «Матрица корреляций коэффициентов»

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X15
X1	1	0,25	0,641	0,24	0,92	-0,17	-0,14	0,00	0,41	-0,99	0,61	-0,27
X2	0,25	1	0,12	0,46	0,26	-0,44	0,11	-0,20	0,02	-0,25	0,01	-0,08
X3	0,64	0,12	1	-0,17	0,59	0,16	0,37	0,11	0,48	-0,62	0,60	-0,17
X4	0,24	0,46	-0,17	1	0,24	-0,94	-0,51	-0,14	-0,27	-0,26	-0,14	-0,23
X5	0,92	0,26	0,59	0,24	1	-0,18	-0,12	0,19	0,36	-0,92	0,67	-0,18
X6	-0,17	-0,44	0,16	-0,94	-0,18	1	0,42	0,15	0,27	0,19	0,15	0,23
X7	-0,14	0,11	0,37	-0,51	-0,12	0,42	1	-0,02	0,16	0,16	0,25	0,14
X8	0,00	-0,20	0,11	-0,14	0,19	0,15	-0,02	1	0,04	-0,01	0,20	0,21
X9	0,41	0,02	0,48	-0,27	0,36	0,27	0,16	0,04	1	-0,42	0,35	0,15
X10	-0,99	-0,25	-0,62	-0,26	-0,92	0,19	0,16	-0,01	-0,42	1	-0,59	0,26
X11	0,61	0,01	0,60	-0,14	0,67	0,15	0,25	0,20	0,35	-0,59	1	-0,04
X15	-0,27	-0,08	-0,17	-0,23	-0,18	0,23	0,14	0,21	0,15	0,26	-0,04	1

Описательная статистика итоговых коэффициентов для анализа представлена в таблице 2.3:

Таблица 2.3 – «Описательные статистики переменных»

	Минимум	Максимум	Среднее	Стандартная отклонения
X1	-0,9	1	0,367	0,45963
X2	-2,11	2,31	0,428	0,87936
X3	-2,74	1	0,0527	0,7444
X4	-0,33	2,15	0,41	0,57087
X5	-0,9	1	0,4141	0,45752
X6	-1,51	1,33	0,5598	0,63863
X7	0,05	1	0,7082	0,30912
X8	0	1	0,1564	0,25938
X9	-1,65	3,65	0,5168	1,03003
X10	0,03	1,9	0,638	0,45329
X11	0,03	10,05	2,1615	2,11405
X15	-0,93	1,44	0,1926	0,46623

2.3. Построение дискриминантной модели банкротства предприятий

После формирования набора финансовых показателей, наиболее точно разделяющих компании на финансово состоятельных заемщиков и потенциальных банкротов, в программном пакете *SPSS Statistics* была построена модель для оценки вероятности дефолта компаний СО с помощью пошагового дискриминантного анализа, который имеет следующие особенности:

- Предикторы вводятся последовательно, в зависимости от их способности различить группы;
- Основан на минимизации коэффициента уилкса (λ) после включения в уравнение регрессии каждого нового предиктора;
- Коэффициент λ – отношение внутригрупповой суммы квадратов к общей сумме квадратов, характеризует долю влияния предиктора на дисперсию критерия; со значением λ связаны величины f и p , характеризующие его значимость:
 - включать предиктор в уравнение регрессии при $F > 3,84$;
 - исключать предиктор из уравнения регрессии при $F < 2,71$.

В качестве зависимой переменной была взята группа, к которой может относиться предприятие – Z с соответственными значениями 0 (банкрот) и 1 (небанкрот). В качестве независимых переменных программа отобрала 3 коэффициента, которые с наибольшей точностью разделяют компании на группы. Количество шагов и наименования коэффициентов представлены в таблице 2.4:

Таблица 2.4 – «Предикторы MDA модели»

Шаг		Допуск	F для удаления	Лямбда Уилкса
1	X7	1,000	21,854	-
2	X7	,977	23,010	,933
	X8	,977	4,559	,687
3	X7	,904	27,000	,903
	X8	,897	6,760	,653
	X2	,872	4,634	,626

Так же, было рассчитано значение Лямбда Уилкса, используемое в стандартной статистике для обозначения статистической значимости мощности дискриминации в текущей модели. Ее значение меняется от 1.0 (нет никакой дискриминации) до 0.0 (полная дискриминация).

Таблица 2.5 – «Лямбда Уилкса»

Критерий для функций	Лямбда Уилкса	Хи-квадрат	ст.св.	знач.
1	0,569	26,215	3	0,006

В данной модели значимость равна 0,006, что достаточно близко к нулю, поэтому мы можем сделать вывод о существенной мощности дискриминации в данной модели.

Ненормированные канонические коэффициенты дискриминантных функций используются для построения уравнения дискриминантных функций:

$$Z = 2,07 + 0,475 \cdot X_2 - 3,386 \cdot X_7 + 2,16 \cdot X_8 \quad (2.1)$$

где: X_2 - Коэффициент финансового левериджа;

X_7 - Коэффициент мобильности имущества;

X_8 - Коэффициент мобильности оборотных средств.

Данные по результатам классификации представлены на рисунке 2.1:

		Результаты классификации ^а			
		Z	Предсказанная принадлежность к группе		Всего
			Банкрот	Действующая	
Исходный	Количество	Банкрот	20	5	25
		Действующая	5	20	25
	%	Банкрот	80,0	20,0	100,0
		Действующая	20,0	80,0	100,0

а. 80,0% исходных сгруппированных наблюдений классифицированы правильно.

Рисунок 2.1 – «Результаты полученной модели»

Данные по результатам классификации говорят о том, что классификация проведена корректно для 20 компаний-небанкротов (80%) и 20 компаний-банкротов (80%). В целом 80% исходных данных классифицировано верно. Такой итог говорит о достаточно высокой точности полученной модели.

Изучив поточечные статистики значений дискриминантной функции, которые были корректно идентифицированы моделью, мы видим, что значения для обанкротившихся предприятий меньше нуля, а для финансово устойчивых компаний – больше нуля.

2.4. Доработка модели. Анализ полученных результатов

Для доработки весов показателей воспользуемся экспертным методом. В качестве членов экспертной группы было привлечено 4 эксперта из организации ПАО Сбербанк: финансовый аналитик; главный бухгалтер; руководитель офиса; заместитель руководителя офиса. Пример анкеты указан в *приложении Е*.

Таблица 2.6 - «Оценки экспертов»

	Э1	Э2	Э3	Э4	Среднее
X_1	3	3	2	3	2,75
X_2	2	1	2	2	1,75
X_3	2	2	2	2	2

Таблица 2.7 – «Влияние экспертов на веса модели»

Коэффициент	Веса программы	Веса после оценки экспертов	Процент изменений
Финансового левериджа (X_2)	0,475	0,559	+15%
Мобильности имущества (X_7)	-3,386	-3,763	-10%
Мобильности оборотных средств (X_8)	2,16	2,274	+5%

Итоговая модель регрессии, определяющая зависимость Z от определенных в модели банкротства показателей, представлена ниже:

$$Z = 2,07 + 0,559 \cdot X_2 - 3,763 \cdot X_7 + 2,274 \cdot X_8 \quad (2.2)$$

Согласно исходной выборке, полученное значение Z для предприятий банкротов лежит в интервале $Z(Б) \in [-2,2; -0,48]$, для действующих предприятий: $Z(Б) \in [0,02; 2,9]$. Проанализировав значения, и убрав «зону неопределенности», получим следующие диапазоны интегрального показателя модели:

- $Z \leq -0,9$ – Высокая вероятность банкротства;
- $Z \in (-0,9; -0,3]$ – Средняя вероятность банкротства;
- $Z \in (-0,3; 0,2]$ – Низкая вероятность банкротства;
- $Z > 0,2$ – Очень низкая вероятность банкротства.

Сравним полученную модель с моделями конкурентами: Модель М.А. Федотовой; Давыдовой – Беликовой. Тестовые предприятия Сахалинской области и результаты расчетов представлены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – «Сравнение точности моделей»

№	Имя	УК (тыс.р)	Статус	Значение			Статус		
				Z	Z_Ф	Z_ДБ	Z	Z_Ф	Z_ДБ
1	ООО "Стародубское ЖКХ"	20	Д	5,28	-1,47	0,26	ОН	Н	С
2	ООО "Углегорскугол ь"	55	Д	-0,29	-1,24	-0,77	Н	Н	В
3	ООО Компания "Тунайча"	430200	Д	0,47	-0,09	-1,80	ОН	Н	В
4	ООО Фирма "Посейдон"	2382	Д	-1,13	-0,85	-6,70	В	Н	В
5	ООО"Энергосе рвис"	10000,7	Д	0,42	-0,63	2,01	ОН	Н	Н
6	ООО"Капстро й-2003"	10000	Б	-1,93	-0,25	-1,75	В	Н	В
7	ПАО "СМНМ"	2300	Б	0,98	-1,60	2,12	ОН	Н	Н
8	Рыбколхоз им. Ленина	98,29	Б	-0,30	-4,63	3,22	С	Н	Н
9	СП ООО "ВАККАНАЙ"	4000	Б	-1,49	0,53	-1,34	В	В	В
10	ФГУП "Сахалинское"	100	Б	-1,21	-0,19	-2,50	В	Н	В

Обозначения в таблице: Д – Действующая; Б – Банкрот; Уровень банкротства – (ОН – Очень низкий; Н – низкий; С – Средний; В – Высокий). Серым цветом выделены ложные прогнозы.

Исходя из таблицы можно сделать вывод, что собственная модель дала ошибку в 20%. Модель Федотовой посчитала все предприятия действующими, кроме одного (ошибка 40%). Модель Давыдовой - Беликовой правильно предсказала лишь 50% результата. Таким образом доказана эффективность модели по сравнению с моделями конкурентами.

3. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И РЕСУРСООЭФФЕКТИВНОСТЬ

Целью данного раздела диссертации является оценка построенной MDA модели банкротства предприятий Сахалинской области с позиции конкурентоспособности и ресурсоэффективности.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- Проанализировать конкурентоспособность проекта;
- Произвести *SWOT*–анализ;
- Выполнить планирование и организацию научного исследования;
- Создать Диаграмму Гантта;
- Определить стоимости проекта разработки;
- Оценить ресурсоэффективность проекта.

3.1. Предпроектный анализ

3.1.1. Потенциальные потребители результатов исследования

Для анализа потребителей результатов исследования необходимо рассмотреть целевой рынок и провести его сегментирование.

Целевой рынок – сегменты рынка, на котором будет продаваться в будущем разработка. В свою очередь, сегмент рынка – это особым образом выделенная часть рынка, группы потребителей, обладающих определенными общими признаками.

Сегментирование – это разделение покупателей на однородные группы, для каждой из которых может потребоваться определенный товар (услуга).

Потенциальные потребители полученной MDA модели:

- Российские кредитные банки (Сбербанк, ВТБ, Альфа-Банк);
- Российские частные компании на территории Сахалинской области;
- Иностранные частные компании на территории Сахалинской области.

3.1.2. Анализ конкурентных технических решений

На данный момент существуют различные математические модели, отражающие финансовое состояние предприятий. Модели для организаций, находящихся только на территории Сахалинской области, еще не были разработаны. Был рассмотрен ближайший конкурент, оценивающий степень финансовой устойчивости российских предприятий.

Конкурент: Модель Давыдова Беликовой (Иркутск; 1998). Данная модель описывается следующим уравнением:

$$Z = 8,38K_1 + K_2 + 0,054K_3 + 0,63K_4 \quad (3.1)$$

Описание коэффициентов представлено в таблице 3.1:

Таблица 3.1 – «Показатели модели банкротства Давыдова – Беликовой»

№	Формула расчета	Расчет по РСБУ
K_1	Оборотный капитал / Активы	(стр.1200-стр.1500)/ стр.1600
K_2	Чистая прибыль / Собственный капитал	стр.2400 / стр.1300
K_3	Выручка / Активы	стр.2110 / стр.1600
K_4	Чистая прибыль / Себестоимость	стр. 2400 / стр. 2120

Оценка предприятия по модели банкротства Давыдова – Беликовой:

- Если $Z < 0$, риск банкротства *максимальный* (90–100%).
- Если $0 < Z < 0,18$, риск банкротства *высокий* (60–80%).
- Если $0,18 < Z < 0,32$, риск банкротства *средний* (35–50%).
- Если $0,32 < Z < 0,42$, риск банкротства *низкий* (15–20%).
- Если $Z > 0,42$, риск банкротства *минимальный* (до 10%).

Таблица 3.2 – «Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)»

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы		Конкурентоспособность	
		3	4	5	6
1	2	Б _ф	Б _{к1}	К _ф	К _{к1}
Технические критерии оценки ресурсоэффективности					
1. Эффективность модели	0,1	3	3	0,3	0,3
2. Простота внедрения	0,15	5	5	0,75	0,75
3. Простота эксплуатации	0,15	4	4	0,6	0,6
4. Применимость к банковской сфере	0,3	5	4	1,5	1,2
5. Результативность	0,15	5	3	0,75	0,45
Экономические критерии оценки эффективности					
1. Уровень проникновения на рынок	0,05	5	3	0,25	0,15
2. Предполагаемый срок эксплуатации	0,05	5	3	0,25	0,15
3. Финансирование разработки	0,1	5	4	0,5	0,4
ИТОГ	1	37	29	5,9	4

Значения баллов каждому показателю оцениваются при помощи экспертов по пятибалльной шкале. Итоговое значение весов показателей должны составлять единицу.

В ходе анализа модели конкурента были изучены особенности и недостатки:

- 1) Основным недостатком указанной модели является возможность ее применения исключительно для анализа торговых предприятий;
- 2) Методика Давыдова – Беликовой пригодна только после появления кризисной ситуации при возникновении очевидных признаков банкротства;
- 3) На данный момент, точность прогнозов по модели Давыдова – Беликовой снижена. Наиболее эффективно этот способ применялся около 20 лет назад;
- 4) Веса для расчета показателей можно взять в открытом доступе.

3.1.3. *SWOT*– анализ

SWOT – *Strengths* (сильные стороны), *Weaknesses* (слабые стороны), *Opportunities* (возможности) и *Threats* (угрозы) – представляет собой комплексный анализ научно-исследовательского проекта. *SWOT*-анализ применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта.

Разработанная для данного исследования матрица *SWOT* представлена в таблице 3.3:

Таблица 3.3 – «Матрица SWOT»

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта:	Слабые стороны научно-исследовательского проекта:
	<p>С1. Использование различных методик количественного подхода вероятностной оценки банкротства предприятий:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методика, основанная на анализе системы показателей; • методика интегральных показателей, рассчитанных на основе MDA анализа. <p>С2. Анализ различных существующих моделей оценки вероятности банкротства.</p> <p>С3. Применение нескольких математических пакетов для анализа данных.</p> <p>С4. Более точные прогнозы, ввиду региональных ограничений тестируемых предприятий.</p>	<p>Сл1. Малое количество исторических данных по Сахалинской области, в связи с введением необязательной квартальной отчетности.</p> <p>Сл2. Высокие затраты временных ресурсов на разработку проекта.</p> <p>Сл3. Возможность тестировать по полученной модели только предприятия Сахалинской области.</p>

<p>Возможности:</p> <p>В1. Возможность получения прибыли, в случае успешной реализации модели.</p> <p>В2. Использование изученной в рамках проекта методик для анализа других отраслей экономики.</p> <p>В3. Применение полученных навыков для модификации модели, при наличии большего количества статистических данных.</p> <p>В4. Заинтересованность со стороны предприятий в расчете вероятностного риска банкротства.</p>	<p>Благодаря построенной MDA модели вероятностной оценки банкротства, предприятия Сахалинской области могут минимизировать свои риски на ликвидацию, а также получить дополнительную прибыли за счет правильного перераспределения финансовых коэффициентов</p>	<p>Так как предприятия заинтересованы в оценке и прогнозе своего финансового состояния, то они могут предоставить более обширную и детальную выборку по своим финансовым коэффициентам. Это повысит точность расчетов и улучшит качество оценки.</p>
<p>Угрозы:</p> <p>У1. Потеря финансовых средств в случае неудовлетворительного результата моделирования</p> <p>У2. Появление проектов-конкурентов, работающих на основе автоматической системы расчета показателей MDA модели.</p>	<p>Избежать влияния конкурентов возможно, если при выводе проекта на рынок подключить команду разработчиков, которые проанализируют конкурентный проект и внесут корректировки и процесс автоматизации в существующую модель.</p>	<p>В связи с тем, что полученная модель работает более точно для ограниченного числа предприятий (Сахалинской области), есть риск потери финансовых вложений в случае недостаточного количества заинтересованных компаний, а также низкой точности прогноза.</p>

Таким образом, выявлены потенциальные потребители полученной MDA модели: банки, российские и иностранные частные компании. Была проанализирована конкурентная модель оценки банкротства предприятий (Давыдова – Беликовой), которая пригодна только после появления кризисной ситуации при возникновении очевидных признаков банкротства и применяется исключительно для анализа торговых предприятий. Составлена матрица SWOT, позволившая описать сильные и слабые стороны проекта. Так же были выявлены возможности и угрозы для его реализации.

СИЛЬНЫМИ СТОРОНАМИ ПРОЕКТА являются факторы, характеризующие конкурентоспособную сторону научно-исследовательского проекта. Они свидетельствуют о том, что у проекта есть отличительное преимущество или особые ресурсы, являющиеся особенными с точки зрения конкуренции.

СЛАБОЙ СТОРОНОЙ ПРОЕКТА является применимость полученной модели только к одному региону – Сахалинской области.

3.2. Оценка готовности проекта к коммерциализации

Заполним форму, содержащие показатели о степени проработанности проекта с позиции коммерциализации и компетенциям разработчика научного проекта. Значения заполнялась по следующей шкале:

1) Оценка степени проработанности научного проекта:

- 1 – не проработанность проекта;
- 2 – слабая проработанность;
- 3 – выполнено, но в качестве не уверен;
- 4 – выполнено качественно;
- 5 – имеется положительное заключение независимого эксперта;

2) Оценка уровня имеющихся знаний у разработчика:

- 1 – не знаком или мало знаком с теорией;
- 2 – только теоретические знания;
- 3 – теория и практические примеры;
- 4 – теория и самостоятельное выполнение;
- 5 – знание теории и практики с возможностью консультации;

Таблица 3.4 – «Бланк оценки степени готовности научного проекта к коммерциализации»

№ п/п	Наименование	Степень проработанности научного проекта	Уровень имеющихся знаний у разработчика
1	Определен имеющийся научно-технический задел	5	5
2	Определены перспективные направления коммерциализации научно-технического задела	2	3
3	Определены отрасли и технологии (товары, услуги) для предложения на рынке	4	4
4	Определена товарная форма научно-технического задела для представления на рынок	3	3
5	Определены авторы и осуществлена охрана их прав	3	5
6	Проведена оценка стоимости интеллектуальной собственности	3	3
7	Проведены маркетинговые исследования рынков сбыта	2	3
8	Разработан бизнес-план коммерциализации научной разработки	2	3
9	Определены пути продвижения научной разработки на рынок	3	2
10	Разработана стратегия (форма) реализации научной разработки	3	3
11	Проработаны вопросы международного сотрудничества и выхода на зарубежный рынок	3	2
12	Проработаны вопросы использования услуг инфраструктуры поддержки, получения льгот	1	2
13	Проработаны вопросы финансирования коммерциализации научной разработки	2	2
14	Имеется команда для коммерциализации научной разработки	3	3

№ п/п	Наименование	Степень проработанности научного проекта	Уровень имеющихся знаний у разработчика
15	Проработан механизм реализации научного проекта	5	4
ИТОГО		44	47

Таким образом, можно сделать следующий вывод: перспективность данной работы выше среднего (диапазон 45 – 59). Для ее реализации разработчику модели требуются знания в аналитике, математической статистике, и *Big Data*, которые помогут оптимизировать расчеты и модифицировать модель.

Для оплаты труда разработчиков потребуются небольшие инвестиции. Возможность коммерциализации присутствует, однако есть сложности в исполнении. Для коммерциализации полученных результатов научно-технического исследования применим торговлю патентными лицензиями, потому что данная разработка должна быть защищена авторским правом.

3.3. Инициация проекта

В рамках инициации проекта определяются изначальные цели и содержание, а также определяется начальный бюджет. Так же определяются внутренние и внешние заинтересованные организации, которые будут использовать и влиять на конечный результат проекта. Данная информация закрепляется в уставе проекта. Устав проекта документирует бизнес-потребности, текущее понимание потребностей заказчика проекта, а также новый продукт, услугу или результат, который планируется создать. Устав научного проекта магистерской работы должен иметь следующую структуру:

I. Цели и результаты проекта

Заинтересованными сторонами проекта считаются лица или организации, активно участвующие в проекте или интересы которых могут быть затронуты как положительно, так и отрицательно в ходе исполнения или в результате завершения проекта. Информация по заинтересованным сторонам и целям представлены в таблице 3.5 и таблице 3.6.

Таблица 3.5 – «Заинтересованные стороны проекта»

Заинтересованные стороны проекта	Ожидания заинтересованных сторон
Томский политехнический университет (ТПУ)	Представление результатов на конференциях, возможная дальнейшая коммерциализация
Банк или другая кредитная организация	Инструмент для быстрого анализа организаций на момент банкротства

Таблица 3.6 – «Цели и результат проекта»

Цели проекта:	Построение MDA модели вероятностной оценки банкротства предприятий
Ожидаемые результаты проекта:	Математическая модель, которая позволит быстро проанализировать финансовое состояние организации
Критерии приемки результата проекта:	Математическая модель адекватна данным; Модель имеет высокую точность прогноза, проверенную на тестовых предприятиях
Требования к результату проекта:	Требования:
	Высокий показатель коэффициента детерминации
	Минимальное стандартное отклонение ошибки
	Все коэффициенты модели значимы

II. Организационная структура проекта

В данном пункте определяется, кто будет входить в рабочую группу данного проекта. Необходимо определить роль каждого участника в данном проекте, а также прописать функции, выполняемые каждым из участников и их трудозатраты. Информация представлена в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – «Рабочая группа проекта»

№ п/п	ФИО, место работы, должность	Роль в проекте	Функции	Трудозатраты, час.
1	Богданов М.А., ТПУ, магистр	Магистрант	1. Построение математической модели 2. Подготовка отчета о проделанной работе	770
2	Мицель А.А., ТПУ, профессор ОЭФ	Научный руководитель	1. Наставничество в проекте 2. Регулярный анализ хода выполнения работ	60
ИТОГО				830

III. Ограничения и допущения

Ограничения проекта – это все факторы, сдерживающие свободу участников команды в работе над данным проектом (таблица 3.8).

Таблица 3.8 – «Ограничения проекта»

Фактор	Ограничения/ допущения
1. Бюджет проекта	218109,19
2. Источник финансирования	ТПУ
3. Сроки проекта	4 месяца
4. Дата утверждения плана управления проектом	01.02.2020
5. Дата завершения проекта	01.06.2020

IV. Календарный план проекта

Календарный план проекта за вычетом выходных и праздничных дней для сотрудников, работающих по шестидневной рабочей неделе, представлен в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – «Календарный план проекта»

№ п/п	Наименование работ	Длительность, дни	Дата		Состав участников (ФИО)
			начало	конец	
1	Выбор темы ВКР	3	01.02.20	04.02.20	Богданов М.А; Мицель А.А.
2	Получение технического задания	2	05.02.20	07.02.20	Богданов М.А
3	Подбор материала, его анализ и обобщение	3	08.02.20	11.02.20	Богданов М.А
4	Выбор метода выполнения работы	2	12.02.20	14.02.20	Богданов М.А
5	Календарное планирование работ по теме	5	15.02.20	20.02.20	Богданов М.А; Мицель А.А.
6	Первичный анализ данных	12	21.02.20	04.03.20	Богданов М.А
7	Разработка программного продукта, модели	24	05.03.20	29.03.20	Богданов М.А
8	Тестирование и выявление недочётов	12	30.03.20	11.04.20	Богданов М.А; Мицель А.А.
9	Доработка модели	13	12.04.20	25.04.20	Богданов М.А
10	Составление пояснительной записки к магистерской диссертации	19	26.04.20	15.05.20	Богданов М.А
11	Оформление пояснительной записки к магистерской диссертации по ГОСТу	15	16.05.20	01.06.20	Богданов М.А
ИТОГО ДНЕЙ			110		

Так же была построена диаграмма Ганта: ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ. Диаграмма представлена в *приложении Д*.

Таким образом, были определены заинтересованные стороны проекта: состав кафедры ВММФ отделения экспериментальной физики НИ ТПУ, банковские и кредитные организации Сахалинской области. Ограничениями научно-технического исследования являются сроки выполнения (4 месяца). Сформулированы цели и ожидаемые результаты проекта и разработан календарный план проекта.

3.4. Бюджет научного исследования

При планировании бюджета научно-исследовательской работы должно быть обеспечено полное и достоверное отражение всех видов планируемых расходов, необходимых для его выполнения. Разделим формирующийся на группы по статьям:

I. Специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ

Расчет затрат на материалы приведён в таблице 3.10:

Таблица 3.10 – «Расчет затрат на материалы для научной работы»

п/п	Наименование оборудования	Кол-во единиц	Цена единицы оборудования, руб.	Общая стоимость оборудования, руб.
1	Ноутбук Dell Inspiron 17'' (с дополнительным ПО)	1	38000	38000
2	Принтер Canon струйный	1	8000	8000
3	Компьютерная мышь A4 Tech	1	1500	1500
ИТОГО				47500

II. Сырье, материалы, покупные изделия и полуфабрикаты (за вычетом отходов)

В качестве расходного сырья использовалась бумага для черновиков, USB накопитель для хранения данных бухгалтерской отчетности, ручки и блокноты. Расходы представлены в таблице 3.11:

Таблица 3.11 – «Расход на сырье, материалы и комплектующие»

Наименование	Марка, размер	Кол-во	Цена за единицу, руб.	Сумма, руб.
Бумага А4	А4	1	250	250
USB накопитель	8 Гб	1	500	500
Ручка	Шариковая	1	30	30
Блокнот	А5	2	70	140
Всего за материалы				920
Транспортно-заготовительные расходы (3-5%)				50
ИТОГО ПО СТАТЬЕ С_м				970

III. Основная заработная плата

Статья включает основную заработную плату работников, непосредственно занятых выполнением проекта, (включая премии, доплаты) и дополнительную заработную плату.

$$C_{зп} = Z_{осн} + Z_{доп} , \quad (3.2)$$

где $Z_{осн}$ - основная заработная плата;

$Z_{доп}$ - дополнительная заработная плата.

Основная заработная плата ($Z_{осн}$) руководителя (лаборанта, инженера) от предприятия (при наличии руководителя от предприятия) рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_{осн} = Z_{дн} \cdot T_{раб} , \quad (3.3)$$

где $Z_{\text{осн}}$ - основная заработная плата одного работника;

$T_{\text{раб}}$ - продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, рабочих дней (таблица 11);

$Z_{\text{дн}}$ - среднедневная заработная плата работника, руб.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_{\text{м}} \cdot M}{F_{\text{д}}}, \quad (3.4)$$

где $Z_{\text{м}}$ - месячный должностной оклад работника, руб.;

M - количество месяцев работы без отпуска в течение года:

- при отпуске в 24 рабочих дня $M = 11,2$ месяца (5-дневная неделя)
- при отпуске в 48 рабочих дней $M = 10,4$ месяца (6-дневная неделя)

$F_{\text{д}} = 249$ - действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, рабочих дней (таблица 3.11).

Таблица 3.11 – «Баланс рабочего времени»

Показатели рабочего времени	Руководитель	Инженер
Календарное число дней	366	366
Количество нерабочих дней	51	51
- выходные дни	14	14
- праздничные дни		
Потери рабочего времени	52	52
- отпуск		
- невыходы по болезни		
Действительный годовой фонд рабочего времени	249	249

Рассчитаем месячный должностной оклад работника:

$$Z_{\text{м}} = Z_{\text{б}} \cdot (1 + k_{\text{пр}} + k_{\text{д}}) \cdot k_{\text{р}}, \quad (3.5)$$

где $Z_{\text{б}}$ - базовый оклад, руб.;

$k_{\text{пр}} = 30\%$ - премиальный коэффициент (определяется положением об оплате труда);

$k_d = 20\%$ - коэффициент доплат и надбавок (в НИИ и на промышленных предприятиях - за расширение сфер обслуживания, за профессиональное мастерство, за вредные условия: определяется Положением об оплате труда);

$k_p = 1,3$ - районный коэффициент (для г. Томск).

Зная, что ежемесячный должностной оклад (без учета районного коэффициента) руководителя составляет 35120 рублей, а оклад инженера равен 12000 рублей, рассчитаем среднедневную зарплату (формула 4):

$$Z_{\text{дн.р}} = \frac{45656 \cdot 10,4}{249} = 1906,92 \text{ руб}$$

$$Z_{\text{дн.и}} = \frac{15600 \cdot 10,4}{249} = 651,57 \text{ руб}$$

Расчёт основной заработной платы приведён в таблице 3.12:

Таблица 3.12 – «Расчет основной заработной платы»

Исполнители	Z_m , руб.	k_p	$Z_{\text{дн}}$, руб.	$T_{\text{раб}}$, раб. дн.	$Z_{\text{осн}}$, руб.
Руководитель	45656	1,3	1906,92	10	19069,17
Магистрант	15600	1,3	651,57	128,3	83595,96

IV. Дополнительная заработная плата

Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей учитывают величину, предусмотренных ТК РФ доплат, за отклонение от нормальных условий труда, а также выплат, обеспечивающие гарантии и компенсации. Расчет дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле:

$$Z_{\text{доп}} = Z_{\text{осн}} \cdot k_{\text{доп}}, \quad (3.6)$$

где $k_{\text{доп}} = 0,12$ - коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12 - 0,15).

Тогда, по формуле 3.6:

$$Z_{\text{доп.р}} = 19069,17 \cdot 0,12 = 2288,30 \text{ руб.};$$

$$Z_{\text{доп.и}} = 83595,96 \cdot 0,12 = 10031,51 \text{ руб.}$$

Результаты расчета итоговой заработной платы представлены в таблице 3.13:

Таблица 3.13 – «Заработная плата исполнителей НТИ»

Заработная плата	Руководитель	Магистрант
Основная зарплата	19069,17	83595,96
Дополнительная зарплата	2288,30	10031,51
Зарплата исполнителя	21357,47	93627,47
ИТОГО ПО СТАТЬЕ $C_{\text{зн}}$	114984,94 рублей	

V. Отчисления во внебюджетные фонды

Отчисления во внебюджетные фонды являются обязательными по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников.

Статья включает в себя отчисления во внебюджетные фонды и рассчитывается по формуле 7:

$$C_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \cdot (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}), \quad (3.7)$$

где $k_{\text{внеб}} = 30,2\%$ - коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (фонд обязательного медицинского страхования, пенсионный фонд, и пр.). Тогда, по формуле 3.7 получаем:

$$C_{\text{отч.р}} = 0,302 \cdot 2288,30 = 6449,96 \text{ руб.};$$

$$C_{\text{отч.и}} = 0,302 \cdot 93627,47 = 28275,5 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{отч}} = C_{\text{отч.и}} + C_{\text{отч.р}} = 6449,96 + 28275,5 = 34725,46 \text{ руб.}$$

VI. Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов, и составляют 16 % от суммы основной и дополнительной заработной платы, работников, участвующих в выполнении работы.

Расчет накладных расходов ведется по следующей формуле:

$$C_{\text{накл}} = k_{\text{накл}} \cdot (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}), \quad (3.8)$$

где $k_{\text{накл}}$ - коэффициент накладных расходов.

$k_{\text{накл}} = 0,16$ (16 % от основной заработной платы работников).

Тогда, сумма накладных расходов руководителя и магистранта равна:

$$C_{\text{накл}} = 0,16 \cdot (93627,47 + 21357,47) = 18397,59 \text{ рублей.}$$

Рассчитаем затраты на электроэнергию, потребляемую ноутбуком, при среднем времени работы $t = 6$ часов в день и $n = 110$ днях работы. Учитывая примерную мощность ноутбука $P = 0,4$ кВт/ч и стоимость 1 кВт $\approx 5,8$ руб, получим:

$$Z_{\text{эл}} = 5,8 \cdot P \cdot t \cdot n = 5,8 \cdot 0,4 \cdot 6 \cdot 110 \approx 1531,2 \text{ руб.}$$

VII. Формирование бюджета затрат НИИ

Рассчитанная величина затрат научно-исследовательской работы (темы) является основой для формирования бюджета затрат проекта, который при формировании договора с заказчиком защищается научной организацией в качестве нижнего предела затрат на разработку научно-технической продукции.

Итоговый бюджет затрат на научно-исследовательский проект приведен в таблице ниже:

Таблица 3.14 – «Расчет бюджета затрат НИИ»

Наименование статьи	Сумма, руб.
Материальные затраты НИИ	48470
Затраты по заработной плате исполнителей темы	114984,94
Отчисления во внебюджетные фонды	34725,46
Накладные расходы	18397,59
Затраты на электроэнергию	1531,2
ИТОГО БЮДЖЕТ НИИ	218109,19

3.4. Оценка сравнительной эффективности исследования

Определение эффективности происходит путем расчета интегрального показателя эффективности научного исследования. Он рассчитывается на основе двух средневзвешенных величин: *финансовой эффективности* и *ресурсоэффективности*.

Интегральный показатель финансовой эффективности научного исследования получают в ходе оценки бюджета затрат трех (или более) вариантов исполнения научного исследования. Для этого наибольший интегральный показатель реализации технической задачи принимается за базу расчета (как знаменатель), с которым соотносятся финансовые значения по всем вариантам исполнения.

Интегральный финансовый показатель разработки определяется как:

$$I_{\Phi}^p = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{max}}, \quad (3.9)$$

где I_{Φ}^p – интегральный финансовый показатель разработки;

Φ_{pi} – стоимость i – го варианта исполнения;

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта (в т.ч. аналоги). За максимально возможную стоимость исполнения примем 250 тыс.руб.

Полученная величина интегрального финансового показателя разработки показывает численное увеличение/уменьшение бюджета затрат разработки в размах. Интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов исполнения объекта определяется следующим образом:

$$I_T^p = \sum a_i \cdot b_i \quad (3.10)$$

где I_T^p – интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов;

a_i – весовой коэффициент i – го варианта исполнения разработки;

b_i – балльная оценка i – го варианта исполнения разработки; устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания;

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности представлен ниже:

Таблица 3.15 – «Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности»

Критерии	Весовой коэффициент параметра	Исп.1: магистрант	Исп.2: конкурент
Способствует росту производительности труда пользователя	0,25	5	3
Возможность применения любым предприятием	0,15	2	4
Требует наличия исторических данных	0,25	5	5
Простота применения	0,15	4	5
Конкурентоспособность (с другими системами)	0,2	4	3
ИТОГО	1	4,2	3,95

$$I_{\text{Исп.1}} = 5 \cdot 0,25 + 2 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,25 + 4 \cdot 0,15 + 4 \cdot 0,2 = 4,2;$$

$$I_{\text{Исп.2}} = 3 \cdot 0,25 + 4 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,25 + 5 \cdot 0,15 + 3 \cdot 0,2 = 3,95;$$

$$I_{\text{max}} = 4,2.$$

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле:

$$I_{\text{финр}}^p = \frac{I_{\text{т}}^p}{I_{\text{ф}}^p} \quad (3.11)$$

Сравнение интегрального показателя эффективности вариантов исполнения разработки позволит определить сравнительную эффективность проекта и выбрать наиболее целесообразный вариант из предложенных. Сравнительная эффективность проекта определяется по формуле 3.12:

$$\mathcal{E}_{\text{ср}} = \frac{I_{\text{финр}}^p}{I_{\text{max}}} \quad (3.12)$$

Сравнительная эффективность разработки представлена в таблице 3.16:

Таблица 3.16 – «Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности»

№ п/п	Показатели	Проект магистранта	Проект конкурента
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,87	1
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,2	3,95
3	Интегральный показатель эффективности	4,82	3,95
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1,15	0,94

Таким образом, сравнивая значения интегральных показателей эффективности можно сделать вывод о том, что:

1. Финансовая разработка научного проекта дешевле конкурента;
2. Научный проект требует больше ресурсов для реализации;
3. Научный проект более эффективен чем конкурент.

3.5. Выводы по разделу «Финансовый менеджмент ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

В данной главе научно-исследовательской работы был проведен экономический анализ разрабатываемого исследования. По рассчитанным данным можно сделать следующие выводы:

1) Оценен коммерческий потенциал и перспективность проведения исследования. Полученные результаты говорят о потенциале и перспективности на уровне выше среднего;

2) Выявлены сильные и слабые стороны научно-исследовательского проекта при помощи SWOT анализа:

- Благодаря полученной модели предприятия Сахалинской области могут минимизировать свои риски на ликвидацию;

- Избежать влияния конкурентов возможно, если при выводе проекта на рынок подключить команду разработчиков, которые проанализируют конкурентный проект и внесут корректировки и процесс автоматизации в существующую модель;

- Сотрудничество с заинтересованными предприятиями повысит точность расчетов и улучшит качество оценки;

- Большая распространённость на рынке подобных моделей требует подключить команду разработчиков, которые внесут корректировки и процесс автоматизации в существующую модель;

- Полученная модель работает более точно для ограниченного числа предприятий, поэтому есть риск потери финансовых вложений в случае недостаточного количества заинтересованных компаний.

3) Определены заинтересованные стороны проекта: состав кафедры отделения экспериментальной физики НИ ТПУ, банковские и кредитные организации Сахалинской области. Ограничениями научно-технического

исследования являются сроки выполнения (4 месяца). Сформулированы цели и ожидаемые результаты проекта;

4) Определена структура и перечень работ, выполняемых рабочей группой, которая состоит из руководителя и инженера. Согласно составленному плану работ длительность трудовой занятости сотрудников научно-исследовательского проекта составила 110 дней. На основе временных показателей была построена диаграмма Гантта, согласно которой, больше всего времени было затрачено на разработку программного продукта модели (24 дня) и составление пояснительной записки к магистерской диссертации (19 дней);

5) Бюджет научно-технического исследования составил 218109,19 руб. Он состоит из материальных затрат (48470 руб.), затрат на оплаты труда (114984,94 руб.), отчислений во внебюджетные фонды (34725,46 руб.), накладных расходов (18397,59 руб) и затрат на электроэнергию (1531,2 руб.).

6) Точность прогнозирования вероятности банкротства отличается у каждой существующий на данный момент модели. У конкурента (Давыдова – Беликовой) точность прогнозирования колеблется в пределах 75 – 90%. Наша модель стремится к вероятности точных прогнозов не ниже 92%.

Стоимость разработки научно-технического исследования равна 218109,19 руб. По сравнению с моделью конкурентом, наши результаты дают более высокую точность прогнозирования и имеет наибольшую эффективность (значение интегрального показателя эффективности 1,15 против 0,94).

4. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

В настоящее время охрана окружающей среды и труда, а также обеспечение безопасности рабочих в чрезвычайных ситуациях являются необходимой частью организации рабочего процесса. Несоблюдение требований безопасности за компьютером, вызывает ощущение дискомфорта у сотрудника, которое сопровождается: головными болями и резью в глазах, усталостью и раздражительностью. Так же возможно нарушение сна, аппетита, снижения зрения, боль в руках, шеи и пояснице. При ненормированной работе возможно нервное истощение. На все это повлияло появление компьютеров, и принципиально изменило характер труда и требования к организации и охране труда.

В рамках данного раздела необходимо:

- выявить и изучить вредные и опасные производственных факторы при работе с ПЭВМ и определить способы их устранения;
- оценить условия труда;
- исключить или минимально снизить воздействие вредных факторов до безопасных пределов;
- рассмотреть вопросы техники безопасности, безопасности в чрезвычайных ситуациях и охраны окружающей среды. Объектом исследования является рабочее место (РМ) и помещение, в котором оно находится.

Цель магистерской диссертации заключается в использовании множественного дискриминантного анализа для выявления финансово неустойчивых предприятий Сахалинской области. В магистерской диссертации представлены исследования в области статистики, экономики, и международной финансовой отчетности. Основными преимуществами MDA моделей банкротства является нахождения точки, после которой предприятие начинает работать в убыток, а также прогнозирование на будущий период. В процессе построения модели производится сбор данных, анализ таблиц и графиков.

4.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

4.1.1. Правовые нормы трудового законодательства для рабочей зоны оператора ПЭВМ

Регулирование отношений между работником и работодателем, оплата труда, трудового распорядка, особенности регулирования труда женщин, детей, а также людей с ограниченными способностями и др., осуществляется трудовым кодексом РФ.

Рабочее место – это часть рабочей зоны, где постоянно или временно пребывает работник в процессе трудовой деятельности. Выбранное место должно обеспечивать удобное выполнение работы, учитывать её физическую тяжесть и технологические особенности, включать в себя дополнительное пространство для передвижения. Рабочее место при выполнении работ в положении сидя должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.032-78.

Согласно нормативам, продолжительность рабочего дня не должна быть меньше указанного времени в договоре, а также не превышать 40 часов в неделю. Для работников до 16 лет – не более 24 часов в неделю, от 16 до 18 лет и инвалидов I и II группы – не более 35 часов.

Характеристика помещения, где была разработана магистерская работа:

- Ширина комнаты $b = 3$ м;
- Длина комнаты $a = 6$ м;
- Высота комнаты $h = 2,5$ м.

Тогда площадь помещения будет составлять $S = ab = 18$ м², объем равен $V = abh = 45$ м³. Также в нем присутствует одно окно, через которое осуществляется вентиляция помещения, с параметрами: ширина 1,5 м, высота 2 м. Количество РМ, $n = 1$. В помещении используется комбинированное освещение – искусственное (люминесцентные лампы типа ЛБ) и естественное (свет из окна). Зимой помещение отапливается. Электроснабжение сети

переменного напряжения 220В. Помещение представлено без повышенной опасности в отношении поражения человека электрическим током по ГОСТ 12.1.013-78.

Ноутбук, расположенный на столе высотой 0,75 м., обладает следующими характеристиками: процессор Intel Core i7 4510U (2 ГГц), оперативная память 8 ГБ, операционная система Microsoft Windows 10, монитор 15,6 дюймов с разрешением 1600 на 900 точек и частотой 60 Гц.

4.1.2. Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны

Основным объектом в производственных условиях является рабочее место, которое представляющее собой в пространство, где находится человек при выполнении производственного процесса. Рабочее место является основной подсистемой всего производственного процесса.

Наиболее правильная организация рабочего места позволяет значительно уменьшить неблагоприятные нагрузки на организм, что позволит повысить производительность труда.

Место для работы на компьютере, а также расположение всех его элементов должно соответствовать физическим, антропометрическим, и психологическим требованиям.

Отрицательное воздействие ноутбука на человека носит комплексный характер из различных комбинаций вредных и опасных производственных факторов:

1) Монитор ноутбука является источником различных полей и излучений: электромагнитного и электростатического поля; рентгеновского излучения;

2) Негативное воздействия на глаза, в результате несовершенства экрана монитора.

3) Работа ноутбука сопровождается различными акустическими шумами, включая ультразвук.

Основными элементами рабочего места в положении сидя являются стул и стол. Основные зоны досягаемости рук в горизонтальной плоскости представлены на рисунке 1.

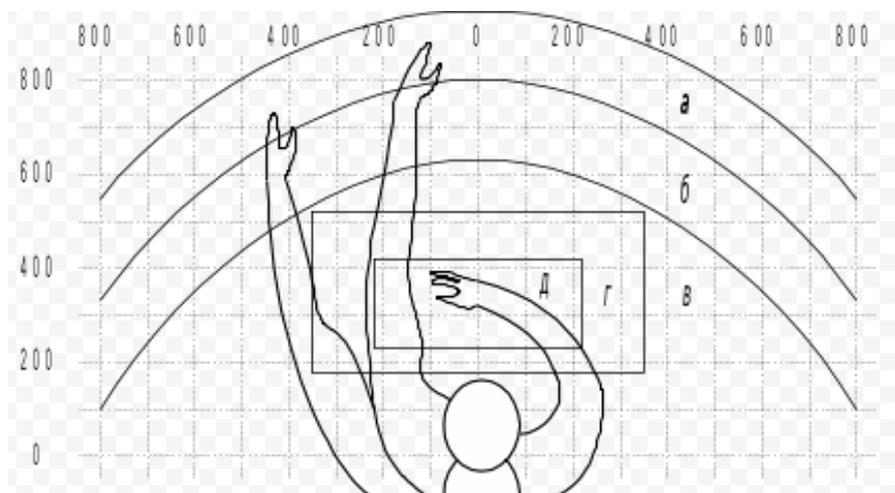


Рисунок 4.1 – «Зоны досягаемости рук в горизонтальной плоскости»

Рассмотри обозначения на рисунке 4.1:

- а – зона максимальной досягаемости;
- б – зона досягаемости пальцев при вытянутой руке;
- в – зона легкой досягаемости ладони;
- г – оптимальное пространство для грубой работы;
- д – оптимальное пространство для тонкой работы

Исходя из вышесказанного, пример следующее расположение предметов труда и документации в зонах досягаемости:

- дисплей ноутбука размещается в зоне а (центр);
- клавиатура - в зоне г/д;
- компьютерная мышь - в зоне в (справа);
- сканер в зоне а/б (слева);
- принтер - в зоне а (справа);
- необходимая документация при работе - в зоне в.

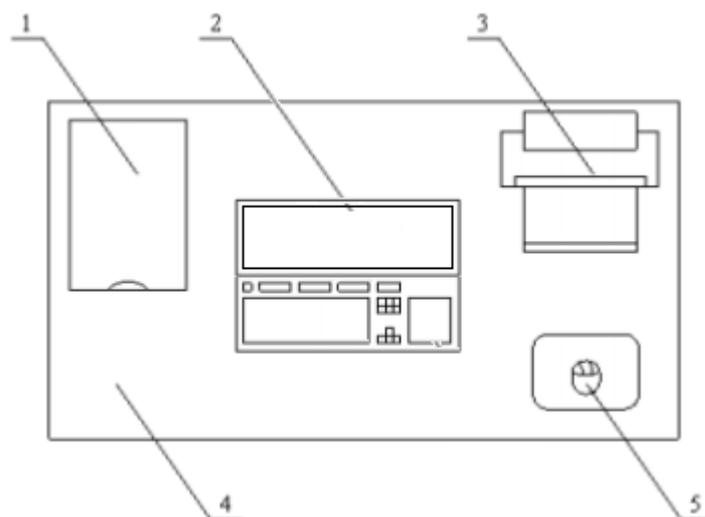


Рисунок 4.2 – «Пример размещения основных и периферийных составляющих ноутбука на рабочем столе: 1 – сканер, 2 –ноутбук, 3 – принтер, 4 – поверхность рабочего стола, 5 – компьютерная мышь»

Согласно с СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03, где приведены требования к организации и оборудованию рабочих мест с ПЭВМ, при работе человека за столом, конструкция стола и стула должна обеспечивать оптимальное положение тела работающего. Параметры рабочего места при работе с ПЭВМ, а также с нормативной и технической документацией приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – «Параметры рабочего места при работе»

Параметры	Значение параметра	Реальные значения
Высота рабочей поверхности стола	От 600 до 800, мм	750 мм
Высота клавиатуры	600-700, мм	630 мм
Удаленность клавиатуры	Не менее 80, мм	85 мм
Удаленность экрана монитора	500-700, мм	600 мм
Высота сидения	400-500, мм	420 мм
Угол наклона монитора	0-30, град.	10 град
Наклон подставки ног	0-20, град.	0 град

Согласно таблице 4.1, параметры рабочего стола удовлетворяют нормативным требованиям. Ниже представлены нормативные параметры для мониторов при работе с ПЭВМ.

Таблица 4.2 – «Допустимые визуальные параметры монитора»

Параметры	Допустимые значения
Яркость белого поля	Не менее 35 кд/м ²
Неравномерность яркости рабочего поля	Не более $\pm 20\%$
Контрастность (для монохромного режима)	Не менее 3:1
Временная нестабильность изображения (непреднамеренное изменение во времени яркости изображения на экране дисплея)	Не должна фиксироваться

Продолжительность непрерывной работы с компьютером без регламентированного перерыва не должна быть более 2-х часов. Такое время работы связано с тем, что на человека в процессе работы оказывают влияние опасные и вредные производственные факторы, а также наступает общее утомление, что отрицательно сказывается на здоровье и самочувствии. Санитарные правила и нормы содержат ряд комплексов упражнений, которые способствует снятию локального утомления.

4.2. Производственная безопасность

Для обеспечения производственной безопасности необходимо вредные и опасные факторы, возникающие при разработке или эксплуатации проекта, и проанализировать их воздействие на человека.

Для данной работы целесообразно рассмотреть физические и психофизические факторы производства, которые характерны для рабочей зоны

программиста и аналитика-оператора ПЭВМ. Выявленные факторы представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – «Вредные и опасные факторы при работе за ноутбуком»

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ			Нормативные документы
	Разработка	Изготовление	Эксплуатация	
1. Недостаточная освещенность рабочей зоны	+	-	+	СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению»
2. Отклонение показателей микроклимата	+	-	+	ГОСТ 30494-2011 «Параметры микроклимата»
3. Повышенный уровень шума	+	-	+	ГОСТ 23337-2014 «Шум»
4. Нервно-психические перегрузки	+	-	+	МР 2.2.9.2311-07 «Профилактика стрессового состояния работников при различных видах профессиональной деятельности»
5. Опасность поражения электрическим током	+	-	+	СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»

4.2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов

I. Недостаточная освещенность рабочей зоны

Недостаточная освещенность рабочей зоны – это вредный производственным фактор, возникающим при работе с ПЭВМ, уровни которого регламентируются СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03.

Работа с ноутбуком предполагает постоянный зрительный контакт с дисплеем и занимает 80 % от рабочего времени. Недостаточное освещение снижает производительность труда, повышает утомляемость и количество допускаемых ошибок в процессе работы, а также приводит к снижению зрения.

С целью обеспечения требуемых норм освещенности произведём расчёт искусственной освещенности горизонтальной рабочей поверхности методом коэффициента светового потока. Для расчета используем ранее описанные параметры помещения:

- Ширина комнаты $b = 3$ м;
- Длина комнаты $a = 6$ м;
- Высота комнаты $H = 2,5$ м.

Интегральным критерием оптимальности расположения светильников является величина λ , для люминесцентных светильников с защитной решёткой лежит в диапазоне $\lambda \in [1,1-1,3]$.

Выбираем лампу дневного света ЛД – 40, световой поток которой равен ФЛД = 2300 Лм. Выбираем светильники с люминесцентными лампами типа ОДОР-1-40 (2 лампы, мощностью по 40 Вт каждая). Длина светильника равна 1227 мм, ширина – 265 мм.

На первом этапе определим значение индекса освещенности i .

$$i = \frac{S}{(a + b)h} \quad (4.1)$$

где S – площадь помещения; h – расчетная высота подвеса светильника, м; a и b – длина и ширина помещения, м.

Тогда высота светильника над рабочей поверхностью h :

$$h = H - h_p - h_c = 2,5 - 0,75 - 0,3 = 1,45 \text{ м}$$

где H - высота помещения, м; h_c – расстояние светильников от перекрытия (свес); h_p - высота рабочей поверхности, м.

В результате проведенных расчетов, индекс освещенности i равен

$$i = \frac{S}{(a + b)h} = \frac{18}{(3 + 6) \cdot 1,45} = 1,38$$

Так как в каждом светильнике находятся 2 лампы, то общее число светильников: $N = 16$. План помещения и размещения светильников с люминесцентными лампами, согласно исходным данным, представлен на рисунке 4.3.

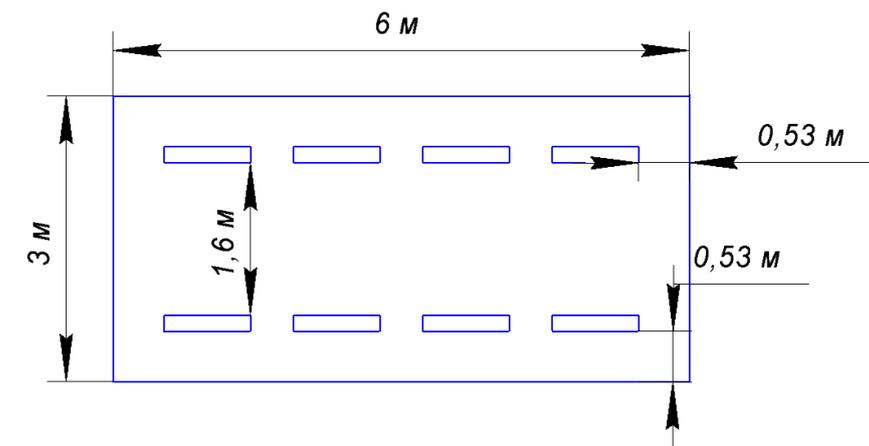


Рисунок 4.3 – «План размещения светильников»

Рабочая комната ВСП Сбербанка относится к типу помещения со средним выделением пыли, тогда:

- Коэффициент запыленности $K_3 = 1,5$;
- Коэффициент отражения потолка $\rho_n = 70$;
- Коэффициент отражения стен $\rho_c = 50$.
- Коэффициент использования светового потока $\eta = 0,47$ (для светильников типа ОДОР с люминесцентными лампами при $\rho_n = 70$, $\rho_c = 50$ и $i = 1,5$).

Нормируемая минимальная освещенность при использовании ЭВМ и одновременной работе с документами должна быть равна $E_n = 600$ лк. Рассчитаем световой поток по формуле 4.2:

$$\Phi = \frac{E_n \cdot S \cdot K_3 \cdot Z}{N \cdot \eta} \quad (4.2)$$

$$\Phi = \frac{600 \cdot 18 \cdot 1,5 \cdot 1,1}{16 \cdot 0,47} \approx 2370 \text{ Лм}$$

Для люминесцентных ламп с мощностью 40 Вт и напряжением сети 220В, стандартный световой поток ЛД равен 2300 Лм.

$$-10\% \leq \frac{\Phi_{\text{ЛД}} - \Phi_{\text{расч}}}{\Phi_{\text{ЛД}}} \cdot 100\% \leq 20\% \rightarrow \frac{2300 - 2370}{2300} = -3\%$$

Вывод: необходимый световой поток светильника не выходит за пределы требуемого диапазона.

II. Отклонение показателей микроклимата в помещении

Микроклимат производственных помещений – это климат внутренней среды, определяющийся действующими на организм человека сочетаниями температур воздуха и поверхностей, относительной влажности воздуха, а также скорости движения воздуха и интенсивности теплового излучения. Эти показатели должны поддерживать тепловой баланса человека с окружающей средой и общее трудоспособное состояние организма. Допустимые микроклиматические условия могут доставлять незначительный дискомфорт без серьезных последствий.

Все категории работ отличаются по интенсивности энергозатрат организма и выражаются в ккал/ч (Вт). Работа, производимая сидя с незначительным физическим напряжением, относится к категории Ia – работа с интенсивностью

энергозатрат до 120 ккал/ч (до 139 Вт). Для такой категории нормы микроклимата представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – «Допустимые нормы микроклимата в рабочей зоне»

Период года	Категория тяжести работ	Температура, °С		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с	
		Фактическая	Допустимая	Фактическая	Допустимая	Фактическая	Допустимая
Холодный	Ia	20-24	19-24	5	15-75	0,1	≤ 0,1
Теплый	Ia	23-25	20-28	5	15-75	0,1	≤ 0,2

Вывод: анализируя таблицу 4, можно утверждать, что в рассматриваемом помещении параметры микроклимата соответствуют нормам СанПиН. Допустимый уровень микроклимата помещения обеспечивается системой водяного центрального отопления и естественной вентиляцией.

III. Повышенный уровень шума

Шумы отрицательно влияют на условия труда, оказывая вредные действия на человека. В условиях шума работы люди испытывают раздражительность, головокружения, головную боль, повышенную усталость, снижение аппетита, боль в ушах и т. д. Шумы на рабочих местах нормируются по ГОСТ 23337-2014.

Согласно стандартам, уровень шума на рабочем месте математиков-программистов не должен превышать 50 дБА; в залах обработки информации на ЭВМ – 65 дБА. В целях уменьшения посторонних негативных звуков необходимо применять СКЗ и СИЗ.

К средствам индивидуальной защиты (СИЗ) органов слуха относятся: противошумные вкладыши/наушники/шлемы. Эффективность СИЗ подбирается в зависимости от уровней и спектра шума, и правильной эксплуатации.

К средствам коллективной защиты (СКЗ) относятся: заключение вентиляторов ЭВМ в защитный кожух. Так же помещение, где установлены компьютеры, могут быть облицованы звукопоглощающими материалами с максимальными коэффициентами звукопоглощения в области частот 63 - 8000 Гц. Дополнительно можно выбирать ноутбук с наименьшим удельным уровнем звуковой мощности; снижать сопротивление сети и не применять вентилятор, создающий избыточное давление.

IV. Нервно-психические перегрузки

Значительное умственное напряжение и другие нагрузки приводят к переутомлению функционального состояния центральной нервной системы, нервно-мышечного аппарата рук. Неправильная расстановка предметов рабочего места вызывает необходимость поддержания вынужденной рабочей позы. Длительный дискомфорт способствует перенапряжению мышц позвоночника, снижению работоспособности и повышению утомляемости.

Режим труда и отдыха работника: при написании текста, редактировании программ, чтении информации с экрана/монитора непрерывная продолжительность работы не должна превышать 4-х часов при 8-часовом рабочем дне. Через каждый час работы необходимо делать перерыв на 5-10 минут, а через два часа на 15 минут.

Для снижения зрительного и мышечного напряжения необходимо проводить комплекс физических упражнений и сеансы психофизической разгрузки, которые позволят снять усталость во время регламентированных перерывов, и после окончания рабочего дня. Служебное помещение банка, в котором находится рабочее место, относится к категории помещений без повышенной опасности. Его можно охарактеризовать, как сухое, непыльное, с нормальной

температурой воздуха. Температурный режим, влажность воздуха, химическая среда не способствуют разрушению изоляции электрооборудования.

V. Опасность поражения электрическим током

Нормативное регулирование охраны труда при осуществлении трудовой деятельности за компьютерами осуществляется при помощи следующих документов: Типовая инструкция СанПиН 2.2.2.; СанПиН 2.2.2. / 2.4. 1340-03 (далее – СанПиН); ТК РФ; Приказ Минздравсоцразвития РФ № 302н; 426-ФЗ. Согласно Правилам устройства электроустановок (ПУЭ) все производственные помещения разделяются на три категории, в зависимости от опасности поражения электрическим током: с повышенной опасностью, особо опасные помещения и помещения без повышенной опасности. Для исключения опасности поражения электрическим током при работе с ПЭВМ необходимо соблюдать правила электрической безопасности.

Электробезопасность – система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электромагнитного поля, электрической дуги и статического электричества.

Помещение, где расположено рабочее место оператора ПЭВМ, относится к категории помещений без повышенной опасности, так как в нем отсутствуют: сырость, токопроводящая пыль, токопроводящие полы, возможность одновременного прикосновения человека к имеющим соединение с землей металлоконструкциям зданий.

Для оператора ПЭВМ при работе с электрическим оборудованием обязательны соблюдение следующих мер предосторожности:

- 1) Перед началом работы нужно убедиться, что выключатели и розетка закреплены и не имеют оголённых токоведущих частей;

2) При обнаружении неисправности оборудования и приборов необходимо, не делая никаких самостоятельных исправлений, сообщить человеку, ответственному за оборудование.

4.2.2 Обоснование мероприятий по снижению воздействия

Для поддержания оптимальных значений параметров микроклимата на рабочих местах рекомендуется оснащать их системами отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. В помещениях для работы с ПЭВМ должна выполняться ежедневная влажная уборка. Дополнительно, помещение должно проветриваться после каждого часа работы [5].

Для защиты операторов ПЭВМ от негативного воздействия электромагнитных полей в первую очередь необходимо, чтобы используемая техника удовлетворяла нормам и правилам сертификации. При работе с ПЭВМ установлены регламентированные перерывы, а также иногда предусмотрено использование экранов и фильтров в целях защиты оператора [6].

Для предупреждения преждевременной утомляемости пользователей ПЭВМ рекомендуется организовывать рабочую смену путем чередования работ с использованием ПЭВМ и без него. В случаях, когда характер работы требует постоянного взаимодействия с компьютером рекомендуется организовывать перерывов на 10–15 мин. через каждые 45–60 мин. работы. При высоком уровне напряженности работы рекомендуется психологическая разгрузка в специально оборудованных помещениях [7].

4.3. Экологическая безопасность

В последние годы во всем мире часто поднимается вопрос об охране окружающей среды. Увеличение содержания углекислого газа в атмосфере, уменьшение толщины озонового слоя и прочие загрязнения природы, изменяют привычный для данного периода ход вещей.

С точки зрения потребления ресурсов компьютер потребляет сравнительно небольшое количество электроэнергии, что положительным образом сказывается на общем потреблении электроэнергии. Твердые отходы во время выполнения работы невелики, с их вывозом справляется городская служба по уборке мусора. В ходе данной работы были использованы следующие ресурсы:

- электроэнергия для работы компьютера;
- бумага;
- люминесцентные лампы.

Среди основных методов уничтожения бумаги следует отметить следующие: сжигание документов; пропускание бумаги через shredder; химическая обработка. Переработка оргтехники включает в два этапа: удаление всех опасных компонентов и удаление всех крупных пластиковых частей. Оставшиеся после разборки части отправляют в большой измельчитель. Далее, измельченные в гранулы компоненты компьютера подвергаются сортировке. Сначала с помощью магнитов извлекаются все железные части. Затем приступают к выделению цветных металлов. Перегоревшие люминесцентные лампы можно отнести на предприятия для вторичной переработки.

При написании ВКР вредных выбросов в атмосферу, почву и водные источники не производилось, радиационного заражения не произошло.

4.4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

В Томске преобладает континентально-циклонический климат. Природные явления (землетрясения, наводнения, засухи, ураганы и т. д.) отсутствуют. Возможными ЧС могут быть аварии на электросетях и пожар. Чтобы избежать потерь при авариях на электросетях каждый компьютер должен быть обеспечен источником бесперебойного питания (ИБП). В случае работы на ноутбуке ИБП не требуется, так как ноутбук оснащен встроенным аккумулятором.

Пожар представляет большую опасность и наносит огромный ущерб приборам, компьютерам, инструментам и комплектам документов, представляющих значительную ценность. Кроме того, пожар опасен для жизни человека. Во избежание пожаров необходимо проведение пожарной профилактики.

Пожарная профилактика – комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности людей, на предотвращение пожара, ограничение его распространения, а также на создание условий для успешного тушения пожара. Основы противопожарной защиты предприятий определены в стандартах ГОСТ 12.1.004-76 и ГОСТ 12.1.010-76.

Согласно СНиП 21–01–97, по взрывоопасности офис банка относится к классу В и по пожароопасности к классу П. В помещении для тушения возгораний предусмотрено использование углекислотного огнетушителя ОУ–3 для тушения возгораний классов А, В и электроустановок до 10 кВ при температуре воздуха –40°С до +50°С. Таким образом, состояние помещения соответствует нормам пожаробезопасности. Помещение, в котором выполнялась работа, относится к категории «Д», с пониженной пожароопасностью.

В целях профилактики организации действий при пожаре, необходимо проводить следующий комплекс организационных мер: обеспечение регулярной проверки пожарной сигнализации, первичных средств пожаротушения; проведение инструктажа и тренировки по действиям в случае пожара; во всех служебных помещениях должен быть установлен «План эвакуации людей при пожаре и других ЧС», регламентирующие действия персонала при возникновении пожара.

Для предотвращения пожара помещение с ПЭВМ должно быть оборудовано первичными средствами пожаротушения: углекислотными огнетушителями типа ОУ-2 или ОУ-5; пожарной сигнализацией, а также, в некоторых случаях, автоматической установкой объемного газового пожаротушения.

4.5. Выводы по разделу «Социальная ответственность»

Проанализировав и оценив условия труда в рабочем помещении, где выполнялся дипломный проект, можно сделать следующие выводы: помещение удовлетворяет нормам *микrokлимата, шума и освещения*. Служебное помещение банка относится к помещениям без повышенной опасности поражения электрическим током. Температурный режим, влажность воздуха и химическая среда не способствуют разрушению изоляции электрооборудования. По состоянию пожаробезопасности помещение соответствует нормам.

При написании ВКР вредных выбросов в атмосферу, почву и водные источники не производилось, радиационного заражения не произошло, чрезвычайные ситуации не наблюдались, следовательно, никакого ущерба окружающей среде нанесено не было.

Поэтому во избежание негативного влияния на здоровье работника за ноутбуком необходимо делать перерывы при непрерывной работе более 4 часов и проводить специализированные комплексы упражнений для глаз.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе были подробно изучены российские и зарубежные модели оценки вероятности банкротства предприятий, виды анализа данных. В результате была построена модель оценки вероятности дефолта для организаций Сахалинской области.

В качестве исходной выборки для анализа были взяты данные бухгалтерской отчетности по 60 предприятиям СО, включающую в себя: 25 банкротов, 25 действующих предприятий и 10 предприятий для тестирования полученной модели. Выборка взята в период с 2016-2018 год. Шаг выборки – 1 год. Полученные данные использовались для расчета 15 финансовых коэффициентов, используя программу SPSS Statistics. Далее коэффициенты были проверены на нормальность распределения, наличие выбросов (сильно отклоняющихся значений), выбраны наиболее дескриптивные переменные с помощью корреляционного анализа.

Итоговая модель, после доработки весов экспертами:

$$Z = 2,07 + 0,559 \cdot X_2 - 3,763 \cdot X_7 + 2,274 \cdot X_8$$

Статистическая значимость полученной модели достаточно велика: в среднем в 80% случаев она позволяет корректно определить вероятность дефолта компании, а также дать вероятностную оценку банкротства. Это говорит о целесообразности использования такого метода. Проверка на тестирующей выборке доказала, что модель качественная – процент компаний, отнесенных к той или иной группе корректно, достаточно высок.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СТУДЕНТА

1. Богданов М.А. Оценка эффективности предприятий на основе метода *DEA*/ М.А.Богданов // Точная наука. – 2020. -№79. – С.10-14. URL: <https://idpluton.ru/wp-content/uploads/tv79.pdf>

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Altman E.I. Corporate financial distress: A complete guide to predicting, avoiding, and dealing with bankruptcy. New York: John Wiley & Sons. 1983.
2. Altman E.I. Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy // *Journal Of Finance*. 1968. Vol. 23(4). P. 589 – 609.
3. Altman E.I., Rijken H. How Rating Agencies Achieve Rating Stability // *Journal of Banking and Finance*. 2005. Vol. 28(11). P. 2679 – 2714.
4. Basel Committee on Banking Supervision. International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards. A revised framework. Basel: Bank for International Settlements, 2006.
5. Beaver W.H. Financial ratios as predictors of failure // *Journal of accounting research*. 1966. Vol. 4. P. 71 – 111.
6. Chesser D. Predicting loan noncompliance // *The Journal of commercial bank lending*, August 1994. P. 28–38
7. Collins R.A. An Empirical Comparison of Bankruptcy Prediction Models // *Financial Management*. 1980. Vol. 9 (2). P. 52 – 57.
8. Dacovic R., Czado C., Berg D. Bankruptcy Prediction in Norway: a Comparison Study // *Applied Economic Letters*. 2010. Vol. 17. P. 1739 – 1746.
9. Jardin P.D. The Influence of Variable Selection Methods on the Accuracy of Bankruptcy Prediction Models // *Bankers, Markets & Investors*. 2018. Vol. 116. P. 20 – 39.
10. Li J. Prediction of Corporate Bankruptcy from 2008 Through 2011 // *Journal of Accounting and Finance*. 2018. Vol. 12(1). P. 31 – 41.
11. Ohlson J.S. Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy // *Journal of Accounting Research*. 1980. Vol. 19. P. 109 – 131.
12. Pendharkar P.G. Probabilistic Approaches for Credit Screening and Bankruptcy Prediction // *Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management*. 2011. Vol. 18. P. 177 – 193.

13. Ravi Kumar P., Ravi V. Bankruptcy Prediction in Banks and Firms via Statistical and Intelligent techniques // European Journal of Operational Research. 2007. Vol. 180 (1). P. 1 – 28.
14. Zhang L., Altman E. I., Yen J. Corporate Financial Distress Diagnosis Model and Application in Credit Rating for Listing Firms in China // Front. Comput. Sci. China. 2010. Vol. 4(2). P. 220–236.
15. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика и основы эконометрики. М.: ЮНИТИ, 1998. 1022 с.
16. Бабина Н. В. Система оценки кредитоспособности физических лиц // Теоретические и прикладные проблемы сервиса, 2006. с. 28 – 31.
17. Белов С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник / С. В. Белов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2011. – 680 с.
18. ГОСТ 23337-2014 Шум. Общие требования безопасности. Режим доступа: https://znaytovar.ru/gost/2/GOST_12100383_SSBT_SHum_Obshhi.html
19. Дамодаран А. Инвестиционная оценка. М: Альпина Бизнес Букс, 2004. 1323 с.
20. Журов В. А. Процесс разработки моделей для прогнозирования банкротства предприятий (на примере японских публичных компаний) // Финансовый менеджмент, № 1, 2007. с. 53-65.
21. Карминский А.М. Модели корпоративных кредитных рейтингов // Препринт РЭШ, Российская экономическая школа, 01/2010. 39 с.
22. Карминский А.М. Пересецкий А.А. Петров А.Е. Рейтинги в экономике: методология и практика. М.: Финансы и статистика, 2005. 240 с.
23. Назаренко О.Б. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / О.Б. Назаренко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 144 с.

24. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и других объектов // Библиотека гостей и нормативов.2017 г.
25. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.
26. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организация работы.
27. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений //Библиотека гостей и нормативов. 2017. URL: http://www.ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/2/2107/ (дата обращения: 24.05.2017).
28. СНиП 23-05-95 "Естественное и искусственное освещение"
29. Тотьмянина К.М. Оценка вероятности дефолта промышленных компаний на основе финансовых показателей // Финансовый менеджмент, 11(53), 2011. с. 59 – 68.
30. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ: Пер. с англ./Дж. Щ. Ким, Ч.У. Мьюллер, У.Р. Клекка и др.; Под ред. И.С. Енюкова. — М.: Финансы и статистика, 1989. 215 с.
31. Хайдаршина Г.А. Количественные методы оценки риска банкротства предприятий: классификация и практическое применение// Вестник Финансового университета, №4, 2007. с. 169 – 178.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (Справочное)

Discriminant Bankruptcy Model for Sakhalin Oblast Enterprises

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
0BM81	Богданов Максим Александрович		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Семенов М.Е.	к.ф-м.н.		

Консультант-лингвист отделения иностранных языков ШБИП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Смирнова У.А.			

1. Theoretical aspects of predicting bankruptcy of an enterprise

Bankruptcy of organizations is a relatively new phenomenon for the Russian economy. It was known in pre-revolutionary Russia when there was insolvency law, however, the traditions of using the bankruptcy process of that time were practically lost, because today the regulatory framework in this area is developed and improved by the government on a regular basis. At the end of the 19th century, practically all legislation related to bankruptcy was reoriented to use the principle of insolvency.

Considering bankruptcy as a relatively new phenomenon in our economy, it is necessary to clarify the specifics of its legal regulation at the moment, which is reflected in the Law "On Insolvency (Bankruptcy)" dated October 26, 2002. Its main essence lies in the fact that the application for bankruptcy of the debtor will be accepted by the arbitration court only if the presence of some signs of bankruptcy is proved, thereby resolving the issue of insolvency criteria. Criteria, in turn, are supposed to be considered as the legislatively adopted general approach to insolvent debtors, including specific features.

The following types of insolvency are distinguished:

1) **Relative** (with a satisfactory structure of the debtor's balance sheet (when the assets exceed liabilities), which temporarily does not have sufficient means of payment - a conflict arises between the debtor and its creditors, which can be resolved using ordinary civil law means, for example, by attracting administrative responsibility for delay in performance of obligations);

2) **Absolute** (occurs when the structure of the debtor's balance sheet is considered unsatisfactory and the person is recognized by the arbitration court as insolvent - the debtor is not able to repay his obligations).

The modern concept of bankruptcy is expressed in the following manifestations:

- the inability of the debtor to satisfy all claims of creditors for monetary obligations in full;

- the inability of the debtor to pay various obligatory payments-deductions, taxes and other obligatory contributions to the budget of the corresponding level, as well as to extra-budgetary funds in the manner prescribed by law;

- recognition by the arbitration court of the presence of signs of insolvency of the debtor, which are sufficient grounds for applying bankruptcy procedures to it, provided for by law.

The economic process, like bankruptcy, is an integral part of a market economy. The fundamental meaning of the bankruptcy procedure is the development of production, a market economy, and business. On the one hand, the bankruptcy procedure is not only an inevitable reality for many organizations, but also an obvious blessing, since bankruptcy is also an opportunity to receive a delay in paying debts, assistance in protecting against creditors, a way to restructure and optimize business processes.

At the moment, the following types of bankruptcy of enterprises are distinguished:

1) Real bankruptcy. It can be described as the complete inability of the company to restore its financial stability and solvency due to significant losses in the capital used, which does not allow the company to fully carry out business activities in the coming period.

2) Technical bankruptcy. The term arose during the 2008-2009 crisis, which can be characterized by the fact that the state of insolvency of the organization is caused by a significant delay in its receivables. The amount of receivables, in this case, exceeds the amount of accounts payable of the company, and the amount of its assets significantly exceeds the amount of its financial obligations. With proper and productive anti-crisis management of the financial activities of the company, including its reorganization, technical bankruptcy, they often do not lead to legal bankruptcy.

This type of bankruptcy refers as a subspecies of temporary (conditional) bankruptcy - the state of insolvency of the organization, which with professional crisis management does not lead to the liquidation of the enterprise. The reason for this

condition is the large amount of receivables, as well as overstocking of finished products.

3) Intentional bankruptcy. The main characteristic of intentional bankruptcy is the creation (overstatement) of insolvency by the head of the company; causing economic losses to the company in the personal interest or in the interests of third parties. In the event that deliberate bankruptcy is discovered, these circumstances are prosecuted.

4) Fake bankruptcy. In this case, the debtor, despite the fact that he has all the necessary resources to repay the debt to creditors in full, still submits an application to the arbitration court. Such actions are often performed in order to obtain a deferment (installment plan) of payments from creditors or a discount on debt obligations. In this case, the debtor is liable to creditors for losses incurred by filing such an application with the court.

Since its inception, each company is faced with a host of problems that can cause a crisis to arise, which entails a sharp drop in the company's performance indicators: solvency, business activity, profitability, liquidity, and financial stability. The prerequisites for the crisis situation of any company are considered economic reforms in the country, complicating the conditions for doing business, as well as reducing the level of competitiveness of the company. However, one of the key problems of the company, as a rule, is the low level of professionalism of the managerial staff of the company.

Currently, state systems of legal regulation of insolvency differ among themselves with the goals set by the legislative authorities of various states. For example: augmentation of the return of funds received in the process of restoration procedures or liquidation of the debtor in the interests of each party; improving the business of a viable company (and (or) legal entity); taking measures to restructure the company in the “pre-bankruptcy” period. The strategic objective for some is to increase the return on accounts payable (Manfred Balz’s model (concept)), for others it is to preserve the business and to save jobs, which leads to an increase in the price of the loan, which

damages the interests of creditors (English concept). The main task of the third model (American, French, Russian systems) is the rational distribution of the debtor's property. From this point of view, such a mechanism of legal regulation of bankruptcy is important that could allow finding a balance between maintaining the financial stability of the company and the inadmissibility of discrimination against the rights of creditors. Russian bankruptcy law demonstrates a rather complicated system of regulatory framework, the founder of which is the Civil Code of the Russian Federation (hereinafter - the Civil Code of the Russian Federation).

Compiling a register of creditors claims is another important task of the monitoring procedure. From the moment the monitoring procedure is introduced, any creditor has the right to send its claims, appointed by the court to the interim trustee and to the arbitration court. Through this, it turns out how many creditors the debtor has and what the nature of their claims is.

The emphasis should be placed on the fact that bankruptcy proceedings are the final procedure for bankruptcy of a company, while debt payments to creditors are made in the order of priority, respectively, the likelihood of meeting the requirements of a lender in full is negligible within the bankruptcy estate formed from the property of the debtor.

The purpose of financial activity of any organization is reduced to several key tasks - increasing equity and strengthening market positions. Under such circumstances, the company must constantly increase sales and reduce costs, monitor financial indicators with the position of such key indicators as solvency and profitability, and have an acceptable structure of assets and liabilities.

The main tasks of financial analysis include:

- 1) The establishment and elimination of deficiencies in financial and economic activities and the search for reserves to improve the financial situation of the company, as well as its solvency, if necessary;

2) Forecasting financial results in the future period, developing models of the financial position of the company under various scenarios for the application of available resources of the organization;

3) The development of certain measures that are aimed at the rational use of financial resources and strengthening the financial position of the company.

Analysis of the bankruptcy of the company is divided into internal and external, which significantly differs from each other in terms of content and goals.

Internal analysis is the process of analyzing the financial activities of an organization and identifying the optimal and rational use of capital in order to strengthen the financial condition of a business entity.

External financial analysis is the process of analytical procedures for assessing the investment and counterparty attractiveness of a company in order to understand potential investors in the feasibility of making real investments in the company.

The next stage of the analysis is the study of financial equilibrium among individual sections and subsections of the asset and liability balance sheet and assessing the degree of financial well-being of a company, including the study of financial indicators such as liquidity of a company's balance sheet, cash flow ratio, and organization's solvency.

In the end, a generalized review of the financial stability of the organization and its solvency is given, the financial condition in the future is predicted, and the likelihood of bankruptcy of the company is estimated.

Foreign scientific discipline of financial reporting analysis distinguishes between five relatively independent approaches: School of Empirical Pragmatists (School of EtrilRagattatists); School of Statistical Financial Analysis (Ratio StatisticiSchool); School of Multivariate Analysis (TiltivariateTodelersCшooл); Bankruptcy School Diagnostic Analyst (Distress Presenter School); School of Stock Market Participants (Carital Marketers Chol). The separation is pretty arbitrary. To some extent, these approaches overlap and complement each other.

The first representatives of the school (for example, Robert Fork), working in the field of corporate credit quality analysis, were looking for an opportunity to demonstrate a set of relative indicators related to the analysis. Their main goal was to find indicators that would allow analysts to answer one of their key questions: “Can the company pay off its short-term obligations?” The school representative rated it as the most important, since the analysis of the activities of these companies included an analysis of working capital, liquid assets and short-term debt.

The emergence of second schools is associated with the work of Alexander Wall, who is developing credit standards. The main idea of the representative of the second school is that the analytical coefficient calculated according to the financial statements must correspond to the specified standard value or range of values. The main mission of the study was to develop such a criterion for the coefficients in the context of industries, subsectors and groups of similar companies, based on the use of statistical methods.

The school of multidimensional analysts focuses on analyzing the financial stability of companies and prefers future analysis rather than retrospective analysis.

From the perspective of the fourth representative of the school, the importance of financial reporting lies in their ability to ensure the predictability of bankruptcy charges. The first attempts to analyze the activities of bankrupt companies were made in the 30s, but the most complete form of methods and methods for predicting bankruptcy was demonstrated in the works of Edward Altman and William Beaver. A study of foreign scientists in the field of forecasting bankruptcy of corporations allows us to conclude that only a small number of coefficients that can more accurately predict bankruptcy can be selected from the set of coefficients used. The first attempt to use analytical coefficients to assess the likelihood of bankruptcy is W. It is believed that this is the work of the beaver. He analyzed a factor of 30 over five years for a group of companies, half of which went bankrupt.

The fifth school is represented by the latest appearance of scientific areas in the systematic analysis of financial statements. The primary importance of reporting is the

ability of an application to evaluate the level of investment efficiency in a particular security and the degree of risk associated with it. Therefore, followers of the fifth school (for example, George Foster).

Foreign authors of studies in the field of bankruptcy forecasting demonstrate that it seems possible to select only a certain number of useful and most accurate financial indicators to predict the probability of bankruptcy. In this paper, we consider the most common foreign models that identify the likelihood of bankruptcy of enterprises.

1) The coefficient of W. Beaver. The author was one of the first to try to use analytical coefficients to predict bankruptcy. In his work, he analyzed about 20 coefficients for a group of companies over a five-year period, of which half went bankrupt.

The value of the Beaver coefficient is as follows: if it is in the range of 0,4 – 0,45, then this is considered a safe condition for the company; 0,17 - a worrying norm, according to which the probability of bankruptcy is possible within a five-year period; –0,15 (negative value of the standard) - there is a high probability of bankruptcy that may occur during the current year.

The advantages of this model is that for its application only 5 coefficients are used, according to which it will not be difficult to carry out settlement operations. They allow you to fully assess the actual financial situation of the company. Another advantage of this model is the ability to predict bankruptcy over a period of up to 5 years.

As the drawbacks of the Beaver model, one can note the subjectivity of conclusions with varying indicators of the coefficient values, as well as the absence of weighting factors for indicators and the absence of a final bankruptcy probability coefficient. The Beaver model alone does not imply the calculation of certain indicators, and the calculated coefficients are compared with the normative indicators displayed in the table.

2) Two-factor model of E. Altman (two-factor mathematical model)

The formula of the two-factor model is as follows:

$$Z = -0,3877 - 1,0736 \cdot X_1 + 0,0579 \cdot X_2 \quad (1.1)$$

where X_1 - coverage ratio (characterizes current liquidity), the ratio of current assets to current liabilities;

X_2 - coefficient of financial dependence (characterizes financial stability), the ratio of borrowed funds to the total value of liabilities.

If the final result is $Z < 0$, then the probability of bankruptcy is small, if $Z > 0$, then the probability of bankruptcy is high, if $Z = 0$ - the probability of bankruptcy is 50%.

The advantage of the model is the possibility of using a two-factor model, subject to a limited amount of information about the organization, as well as the simplicity of calculations and the possibility of application when conducting an external analysis based on the balance sheet.

As disadvantages, it should be noted that when using this model, the influence of indicators characterizing the efficiency of resource use, business and market activity, and other indicators is not considered. Also, there is no accounting for the industry and regional specifics of the functioning of economic entities.

After some time, E. Altman developed alternative models of bankruptcy: a model that takes into account the legal form of the company (public and non-public); a four-factor model for assessing the solvency of non-manufacturing companies, as well as a model for enterprises operating in developing countries with the addition of a correction factor. Next, we will analyze each Altman model in more detail.

3) The classic five-factor model of E. Altman

In the late 60s of the twentieth century, the professor proposed his universal model for public companies, consisting of 5 coefficients. The formula is as follows:

$$Z = 1,2X_1 + 1,4X_2 + 3,3X_3 + 0,6X_4 + X_5 \quad (1.2)$$

where X_1 is the ratio of working capital to the amount of assets;

X_2 - the ratio of retained earnings to the amount of assets;

X_3 - coefficient calculated as the ratio of profit before tax to the amount of assets;

X_4 - an indicator characterizing the ratio of the market value of shares to the obligations of the company;

X_5 - the ratio of sales revenue to total assets.

Thus, it is possible to assess the financial stability of a company using the boundaries of acceptable values: if $Z > 2,9$, then this is considered a zone of financial stability (the so-called “green”); if Z is in the range of $1,8 - 2,9$, this is a zone of uncertainty; if the value is $Z < 1,8$, financial difficulties await the company, which can lead to bankruptcy.

4) Tuffler model

In 1997, Tuffler developed a model for analysis that takes into account current business trends and the impact of promising technologies on the structure of financial indicators. Thus, a linear regression model with four financial coefficients was developed to assess the financial well-being of UK enterprises based on a study of 46 companies that crashed and, at the same time, 46 financially stable companies from 1969 to 1975.

The Tuffler model is as follows:

$$Z = 0,53X_1 + 0,13X_2 + 0,18X_3 + 0,16X_4 \quad (1.3)$$

If $Z > 0,3$, we should talk about the minimum level of possible bankruptcy. With a decrease in the number Z , the probability of bankruptcy increases.

The strength of the Tuffler model lies in the ability to combine the key characteristics of the report on financial results and the balance sheet of the organization in a single ratio. As other advantages of the Tuffler model, it should be noted that the model is simple in calculations, as well as in the possibility of its application in conducting external diagnostic analysis.

The main disadvantage of the above model is that the forecasts obtained based on the calculation of the coefficients are inadequate, because it is almost impossible to achieve a critical (negative) level of the Z-score.

5) The Lis R model

In 1972, Lis developed a discriminant model for assessing the probability of bankruptcy for organizations located in the UK. The Fox model has the following form:

$$Z = 0,063X_1 + 0,092X_2 + 0,057X_3 + 0,001X_4 \quad (1.4)$$

For this model, the limit value is defined as 0.037. As the advantages of the Lis model, it should be noted that the fundamental stages of the calculations have a detailed description, which simplifies the application of the technique in practice.

The disadvantages of the Lis model is that organizations related to insolvent are highly valued due to the unjustified increase in equity, which accordingly indicates its imperfection. It should also be noted the inefficiency of the Lis model in the study of Russian organizations, since it shows estimates with an overestimation. Profit from sales has a great influence on the final indicator, and such important factors as the financial activity of the company and the current tax regime are not taken into account in the calculation.

6) Fulmer model

Based on the data of 60 organizations, 30 of which crashed, and 30 turned out to be quite stable, the average annual balance of which amounted to 445 thousand dollars, Fulmer developed an insolvency model.

The Fulmer model takes into account many factors, in connection with this, under circumstances different from the present, it works more stable compared to other methods. With it, it is possible to identify bankruptcy of both operating enterprises and insolvent. The Fulmer model is based on 9 indicators, which are combined into a single

coefficient. From what value the final coefficient will take, the organization can be categorized as reliable or insolvent, doomed to bankruptcy.

The Fulmer model is as follows:

$$H = 5,528 \cdot X_1 + 0,212 \cdot X_2 + 0,073 \cdot X_3 + 1,270 \cdot X_4 - 0,120 \cdot X_5 + 2,335 \cdot X_6 + 0,575 \cdot X_7 + 1,083 \cdot X_8 + 0,894 \cdot X_9 - 6,075 \quad (1.5)$$

Forecasts made using the Fulmer model are considered the most accurate, since the author uses 9 indicators in his model, while only 6 indicators are considered the best option for a credible forecast, so the following statements about this model are quite appropriate:

- the accuracy of the forecast, drawn up a year in advance, is about 98%;
- the accuracy of the forecast, drawn up two years in advance - 87%.

It is believed that if the final value is $H < 0$, then this means that the probability of bankruptcy is high, respectively, if $H > 0$ - the bankruptcy of the company is unlikely.

As the advantages of the Fulmer model, it can be noted that in this model the size of the company is taken into account, which is true in any country with a market economy. Also, as an advantage of the model, its accuracy and reliability compared to other models should be noted. Using the Fulmer model, dynamic forecasting of the financial condition of an organization is possible.

Inadequacies in the prediction due to the rather low critical value of the H-score should be highlighted as shortcomings of the model, which causes some difficulties in performing technical calculations.

7) The Springate model was developed in 1978 on the basis of a step-by-step discriminant analysis, as well as the Altman model, and a model for assessing the probability of bankruptcy of a company was developed.

In the process of developing a model, Springate chose 4 main ratios from the 19 best financial ratios, on the basis of which he built his model.

The Springate model is as follows:

$$Z = 1,03X_1 + 3,07X_2 + 0,66X_3 + 0,4X_4 \quad (1.6)$$

The critical mark value for this model is considered to be 0.862. Thus, if Z is less than the specified value, then the organization will be given the most pessimistic assessment, indicating a potential bankruptcy.

One of the advantages of the Springate model is its rather high level in the reliability of determining the probability of bankruptcy, since during the testing of this model the accuracy of predicting the insolvency of the organization for the year ahead at 92.5% based on 40 companies was achieved.

The disadvantages of the Springate model are the lack of regional and industry differentiation, as well as a very high correlation between the variables. In most cases, the model produces pessimistic results, so the best scenario for its application would be for an organization that adheres to a risk minimization strategy. To improve the model, one should introduce a constant, which will possibly correct its asymmetry.

7) Scredit-tep scoring method by J. Depalian

As part of an integrated approach to assessing the financial condition of a company, the French economist J. Depalian developed the “CREDIT-TEP” method. In the framework of this method, the author proved that the financial position of a company can be characterized quite accurately using only 5 indicators.

The method of J. Depalian is as follows:

$$P = 25X_1 + 25X_2 + 10X_3 + 20X_4 + 20X_5 \quad (1.7)$$

Each of the above coefficients is compared with a standard value.

The coefficients of the equation (25, 25, 10, 20, 20) express the specific gravities of the influence of each indicator. Assessment of the financial condition of the organization is carried out according to the equation with specific gravity factors. If $P = 100$ - the financial situation is considered close to ideal; $P > 100$ - the financial

situation is unlikely to lead to bankruptcy; $P < 100$ - the company is close to bankruptcy.

The advantage of this technique is the ability to conduct external analysis, as well as the presence of regulatory values that are differentiated by industry.

The disadvantages of the CREDIT-TEP methodology are the overestimated threshold values of the coefficients, as well as rather sharp transitions between assessments of the financial condition of enterprises.

8) Model J. Conan and M. Golder

In addition to J. Depalian, his compatriots, the French economists J. Conan and M. Golder, who were able to build more than one model that predicts bankruptcy, also took part in the development of methods for predicting bankruptcy of organizations. Thus, economists managed to find the optimal model for enterprises of industrial, construction and transport sectors, for which their weights are determined in the formula, but we will focus on a more universal one.

The model is based on the method that was developed by E. Altman. It allows you to evaluate the likelihood of delayed payments by the organization. The model itself has the following form:

$$\Pi = 25 \cdot R_1 + 25 \cdot R_2 + 10 \cdot R_3 + 20 \cdot R_4 + 20 \cdot R_5 \quad (1.8)$$

The resulting indicator is compared with the standards of the values of Z, which correspond to the probability of delay in payments of the organization, expressed as a percentage. This ratio is presented in Table 1.1.

Table 1.1 - The ratio of the probability of delay in payments Z

Z Value	0,210	0,048	0,002	-0,002	-0,068	-0,087	-0,107	-0,131	-0,164
Bankruptcy probability, %	100	90	80	70	50	40	30	20	10

The disadvantage of the model of J. Conan and M. Golder is that the ratio of labor costs to value added is used as a variable. This indicator is difficult to determine from the accounting and financial statements, and due to small differences between solvency levels, a slight distortion makes the forecast unreliable.

Summing up, we can confidently say that in the practice of foreign countries there is a huge number of models and methods that can be used to predict the bankruptcy of enterprises. The presence of various approaches to the problem of analyzing the financial condition of the company and assessing the probability of the onset of company insolvency confirms the relevance of this issue. It should be noted that the use of foreign methods to assess the likelihood of bankruptcy of Russian organizations should be used with extreme caution in connection with the differences in the information and legislative bases.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Информационное)
«Коэффициенты MDA моделей зарубежных авторов»

1. Модель Альтмана

Коэффициент	Описание/Формула расчета
X_1	Отношение оборотного капитала к сумме активов
X_2	Отношение нераспределенной прибыли к сумме активов
X_3	Отношение прибыли до налогообложения к сумме активов
X_4	Отношение рыночной стоимости акций к обязательствам компании
X_5	Отношение выручки от продаж к сумме активов

2. Модель Таффлера

Коэффициент	Описание/Формула расчета
X_1	Прибыль от продаж / Краткосрочные обязательства
X_2	Оборотные активы / (Краткосрочные обязательства + Долгосрочные обязательства)
X_3	Краткосрочные обязательства / Активы
X_4	Выручка / Активы

3. Модель Лиса

Коэффициент	Описание/Формула расчета
X_1	Оборотный капитал/Активы
X_2	Чистая прибыль/Активы
X_3	Прибыль до налогообложения (ЕБИТ)/Активы
X_4	Рыночная капитализация (MVE)/ Обязательства
X_5	Выручка/Активы

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Продолжение)

«Коэффициенты MDA моделей зарубежных авторов»

4. Модель Фулмера

Коэффициент	Описание/Формула расчета
X_1	Нераспределенная прибыль прошлых лет / Активы
X_2	Выручка от продаж / Активы
X_3	Прибыль до налогообложения + Проценты к уплате) / Собственный капитал
X_4	Денежный поток / (Краткосрочные + Долгосрочные обязательства)
X_5	Долгосрочные обязательства / Активы
X_6	Краткосрочные обязательства / Активы
X_7	Логарифм материальных активов
X_8	Оборотный капитал / (Долгосрочные + Краткосрочные обязательства)
X_9	Логарифм (прибыли до налогообложения + проценты к уплате/выплаченные проценты)

5. Модель Спрингейта

Коэффициент	Описание/Формула расчета
X_1	Оборотный капитал/Активы
X_2	– (Прибыль до налогообложения + Проценты к уплате) / Активы
X_3	Прибыль до налогообложения / Краткосрочные обязательства
X_4	Выручка / Активы

6. Модель. Да Паляна

Коэффициент	Описание/Формула расчета
X_1	Коэффициент быстрой ликвидности (<i>Quick Ratio</i>)
X_2	Коэффициент кредитоспособности (<i>Debt Ratio</i>)
X_3	Коэффициент иммобилизации собственного капитала
X_4	Коэффициент оборачиваемости запасов
X_5	Коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Продолжение)

«Коэффициенты MDA моделей российских авторов»

7. Модель Давыдовой – Беликовой

Коэффициент	Описание/Формула расчета
X_1	Оборотный капитал/Активы
X_2	Чистая прибыль / Собственный капитал
X_3	Выручка / Активы
X_4	Чистая прибыль / Себестоимость

8. Модель Сайфуллина – Кадыковой

Коэффициент	Описание/Формула расчета
X_1	Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами
X_2	Коэффициент текущей ликвидности
X_3	Коэффициент интенсивности оборота капитала
X_4	Коэффициент рентабельности продаж
X_5	Коэффициент рентабельности собственного капитала

9. Модель Зайцевой

Коэффициент	Описание/Формула расчета
X_1	Прибыль (убыток) до налогообложения / Собственный капитал
X_2	Кредиторская задолженность / Дебиторская задолженность
X_3	Краткосрочные обязательства / Наиболее ликвидные активы
X_4	Прибыль до налогообложения / Выручка
X_5	Заемный капитал / Собственный капитал
X_6	Активы / Выручка

10. Модель Ковалева

Коэффициент	Описание/Формула расчета
X_1	Коэффициент оборачиваемости запасов
X_2	Коэффициент текущей ликвидности
X_3	Коэффициент структуры капитала
X_4	Коэффициент рентабельности продаж
X_5	Коэффициент эффективности

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Продолжение)
«Коэффициенты MDA российских моделей авторов»

11. Модель Федотовой

Коэффициент	Описание/Формула расчета
X_1	Коэффициент текущей ликвидности
X_2	Коэффициент отношения заемных средств к валюте баланса

12. Модель Савицкой

Коэффициент	Описание/Формула расчета
X_1	Доля собственного оборотного капитала в формировании оборотных активов
X_2	Отношение оборотного капитала к основному
X_3	Коэффициент оборачиваемости совокупного капитала
X_4	Рентабельность активов компании
X_5	Отношение чистой прибыли к собственному капиталу

ПРИЛОЖЕНИЕ В (Информационное)
«Исходные данные предприятий 2018 г»

№	Имя	УК (руб)	Статус	ОКВЭД	Код												
					1100	1200	1210	1240	1250	1300	1400	1500	1600	1700	2110	2300	2400
1	АО "Акос"	306 895 500	Д	35.3	255982	112711	10653	0	6384	304625	0	64068	368693	368693	180946	1527	208
2	АО "НГЭС"	10 500 000	Д	35.11.1	142989	447185	35159	0	317628	139326	364842	86006	590174	590174	607365	15407	8576
3	АО "НДЭС"	35 927 000	Д	35.11.1	35768	6828	2735	0	25	36298	36	6262	42596	42596	63138	4044	2911
4	АО "Охинская Тэц"	463 686 141	Д	35.11.1	4E+06	274487	83264	6500	502	3261183	145771	187951	4E+06	4E+06	952603	-24015	-25228
5	МП "ТЭС"	100 000	Д	35.11.1	684450	135146	57989	0	51942	779988	128	39480	819596	819596	108202	-12284	-9493
6	МУП "ВКК"	100 000	Д	35.3	17504	18858	7231	0	323	11002	0	25360	36362	36362	36680	-9234	-7644
7	МУП "ЖКХ "Универсал"	8 979 269	Д	35.3	22556	34270	17343	0	1234	22780	0	34047	56826	56826	100822	-4518	-5351
8	МУП "НРЭС"	100 000	Д	35.12	1955	16690	6228	0	2009	14926	0	3719	18645	18645	42371	1010	254
9	МУП "ПКК-1"	932 926 313,91	Д	35.3	796615	295488	33855	0	45514	-12131	6	1E+06	1E+06	1E+06	465504	-41570	-36502
10	МУП "РЭС"	126 081	Д	35.12	136942	11256	2639	0	4617	-14566	0	162764	148198	148198	68707	-6286	-6983
11	МУП "Тепло"	100 000	Д	35.3	296827	674163	72548	0	1109	272943	11908	686139	970990	970990	441205	-33913	-28208
12	МУП "Тепловые Сети"	100 000	Д	35.3	34669	22456	4315	0	294	103	0	57022	57125	57125	97100	3	3
13	МУП "Теплотехник-1"	100 000	Д	35.3	8523	6401	2755	0	207	3969	0	10955	14924	14924	55280	306	306
14	МУП "Электросервис"	83 855 500	Д	35.12	3E+06	137756	47418	0	62110	2771021	825	89201	3E+06	3E+06	134579	-20680	-17060
15	ОАО "Сахалиноблгаз"	11 385	Д	35.12	19807	97473	4955	0	3322	-60713	0	177993	117280	117280	225421	-112	-276
16	ООО "БУР"	10000	Д	05.10.16	1E+06	2E+06	1E+06	0	189149	1324807	258506	1E+06	3E+06	3E+06	4E+06	1E+06	857362
17	ООО "Восток"	10000	Д	02.1	0	14	0	0	14	10	0	4	14	14	597	-89	-95
18	ООО "Компания Бином"	2 224 730,37	Д	03.11	7517	98983	43	93905	195	-33272	109710	30062	106500	106500	1471	-68820	-68884
19	ООО "Мангидай"	10000	Д	05.10.16	2455	54308	10841	0	2165	19163	0	37600	56763	56763	258733	17426	13912
20	ООО "Оплот Мира"	20000	Д	03.11	136929	1E+06	207123	0	283119	682425	0	515898	1E+06	1E+06	1E+06	527774	478308

ПРИЛОЖЕНИЕ В (Продолжение)
«Исходные данные предприятий 2018 г»

№	Имя	УК (руб)	Статус	ОКВЭД	Код												
					1100	1200	1210	1240	1250	1300	1400	1500	1600	1700	2110	2300	2400
21	ООО "Поронай"	880 000 000	Д	03.11	1E+06	3E+06	279431	633896	152174	3161517	0	659016	4E+06	4E+06	4E+06	1E+06	1171997
22	ООО "Ремстрой"	10000	Д	35.12	3211	28856	2366	0	1497	21685	3120	7262	32067	32067	73717	10915	8697
23	ООО "РК им. Кирова"	707640612	Д	03.11	1E+06	988088	479881	323560	4980	1896901	6731	98360	2E+06	2E+06	58863	250958	166940
24	ООО "Сахалинуголь-7"	10000	Д	05.10.11	69675	13549	6626	0	0	-346116	534	428806	83225	83225	0	1279	3809
25	ООО "Север"	10000	Д	05.10.16	32934	43066	15312	0	3297	7357	27628	41016	76001	76001	66041	3378	2676
26	ООО "Стародубское ЖКХ"	10000	Д	35.3	105	19236	278	0	2111	1104	0	18237	19341	19341	43449	364	-321
27	ООО "Углегорскуголь"	55000	Д	05.10.11	238333	256945	37113	0	17198	-140328	337043	298563	495278	495278	1E+06	27398	31712
28	ООО Компания "Тунайча"	430 200 000	Д	03.11	240513	83355	35306	0	555	-2E+06	2E+06	768250	323868	323868	136016	-552394	-550669
29	ООО Фирма "Посейдон"	2 382 720	Д	03.11	33716	227863	127730	44334	19409	-178164	976	438766	261578	261578	653146	22312	17222
30	ООО"Энергосервис"	10000	Д	35.12	46244	19264	0	0	91	-4390	1285	68613	65508	65508	-124528	-131344	-131609
31	АО "Прибой"	108 880	Б	03.11	0	33	0	0	0	-605	0	638	33	33	0	-80	-80
32	ГУСП"Совхоз Корсаковский"	2 200 000 000	Б	01.41	246 295	77 556	74 093	0	959	202 071	30 234	91 546	323 851	323 851	54 531	2 688	2 688
33	ГУСП"Тимирязевское"	2 000 000	Б	01.41	23 229	28 796	27 477	0	2	23 536	0	28 489	52 025	52 025	21 834	-4 256	-4 256
34	ЗАО "Амфиболит"	2 034 000	Б	8.11	0	5 398	0	0	83	-2 623	0	8 021	5 398	5 398	0	-757	-757
35	ЗАО "СТК"	5 000 000	Б	05.1	429	29 858	44	3 325	198	-2 367	0	32 654	30 287	30 287	0	0	0
36	ЗАО Пивзавод "Углерский"	339 000	Б	11.05	2 402	10 183	4 127	0	10	-19 217	1 611	30 191	12 585	12 585	10 564	2 979	2 469
37	ОАО "Петропавловское"	46 249 000	Б	10.2	8 194	18 256	0	0	18 256	-113 434	0	139 884	26 450	26 450	14 561	-22 348	-22 348
38	ОАО "Углерская типография"	623 200	Б	18.12	12	80	0	0	0	42	0	50	92	92	0	-39	-39
39	ОАО "ЭЛЕКТРОСЕРВИС"	20 038 500	Б	35.12	384	4 704	0	0	70	153	0	4 935	5 088	5 088	0	-1 098	-1 124
40	ООО "Грань"	20 000	Б	03.11	769	17 207	2 827	0	1 864	11 098	0	6 878	17 975	17 975	20 166	2 744	2 181

ПРИЛОЖЕНИЕ В (Продолжение)
«Исходные данные предприятий 2018 г»

№	Имя	УК (руб)	Статус	ОКВЭД	Код												
					1100	1200	1210	1240	1250	1300	1400	1500	1600	1700	2110	2300	2400
41	ООО "Долинская Типография"	2 335 100	Б	18.11	1 541	2 182	518	0	99	3 002	0	721	3 723	3 723	3 089	218	87
42	ООО "Желдорэкспедитор- Авто"	40 000	Б	52.10	320	5 394	1 237	0	893	4 284	0	1430	5 714	5 714	21 491	847	653
43	ООО "Компания Авангард"	500 000	Б	05.10	0	1 425	0	0	6	453	0	972	1 425	1 425	0	0	0
44	ООО "Мега-Актив"	20 000	Б	46.90	0	7 418	162	0	186	80	0	7 338	7 418	7 418	6 782	653	611
45	ООО "Октант"	22 000	Б	52.10	0	3 848	548	0	1 643	3 006	0	842	3 848	3 848	11 851	3 286	2 629
46	ООО "Ренесанс"	20 000	Б	41.2	6 603	87 364	0	0	212	-49 371	0	143 338	93 967	93 967	73 003	-70 978	-70 978
47	ООО "Санрайз"	3 346 896	Б	03.11	23 885	83 726	18 433	22	5 686	-97 244	0	204 855	107 611	107 611	502 158	-13 457	-21 342
48	ООО "СЛК"	20 000	Б	52.10	0	25 539	129	0	752	11 594	0	13 946	25 540	25 540	853	130	104
49	ООО "Спецстальконструкция"	14 646,32	Б	49.90	962	18 512	13 903	0	992	13 866	0	5 608	19 474	19 474	48 531	608	486
50	ООО "Строй - Лэнд"	20 000	Б	41.20	1 646	7 756	1 037	0	456	3 243	0	6 159	9 402	9 402	31 236	-587	-1 032
51	ООО "Технопоис"	20 000	Б	41.20	0	378	0	0	0	327	0	51	378	378	0	0	0
52	ООО "Холмская Типография"	1 500 700	Б	18.12	0	1 501	0	0	0	1 501	0	215	1 501	1 501	1 226	0	0
53	ООО "Альянс Тек"	20 000	Б	41.2	134	44 992	43 892	0	0	29 035	0	16 091	45 126	45 126	29 797	2 418	2 418
54	ООО "ЖКХ Тихменев"	14 000	Б	36.00.2	68	1 145	410	0	113	52	0	1161	1 213	1 213	8 958	363	18
55	ООО "Ирида"	100 000	Б	47.2	0	60	0	0	0	60	0	12	60	60	0	-32	-32
56	ООО "Капстрой-2003"	10 000 000	Б	41.2	17 462	157 353	152 317	0	5 036	-779 279	0	954 034	174 815	174 815	105 768	-1 736	-1 736
57	ПАО "СМНМ"	2 300 000	Б	41.20	63 835	195 103	1 278	8 013	54 194	91 513	60	167 364	258 937	258 937	503 688	110 029	91 554
58	Рыбколхоз им. Ленина	98 298	Б	03.11	8 108	19 275	1 370	0	53	18 471	4 050	4 862	27 383	27 383	7 027	-8 367	-8 367
59	СП ООО "ВАККАНАЙ"	4 000 000	Б	03.11	0	3 137	0	1 089	11	-50 225	0	53 362	3 137	3 137	1 016	-36	-36
60	ФГУП "Сахалинское"	100 000	Б	01.4	753	2 346	2 094	0	252	-14 998	0	18 097	3 099	3 099	964	-1 016	-1 016

ПРИЛОЖЕНИЕ В (Продолжение)
«Исходные данные предприятий 2017г»

№	Имя	УК (руб)	Статус	ОКВЭД	Код												
					1100	1200	1210	1240	1250	1300	1400	1500	1600	1700	2110	2300	2400
1	АО "Акос"	306 895 500	Д	35.3	266265	96660	9971	0	2500	304417	0	58508	362925	362925	176174	-9547	-10471
2	АО "НГЭС"	10 500 000	Д	35.11.1	166048	419555	28286	0	294905	130749	383759	71095	585603	585603	604474	17211	11099
3	АО "НДЭС"	35 927 000	Д	35.11.1	35529	3645	2373	0	62	33388	49	5737	39174	39174	54048	1089	675
4	АО "Охинская ТЭЦ"	463 686 141	Д	35.11.1	3529182	680874	50888	207542	811	941329	88401	3180326	4210056	4210056	932083	-149400	-121801
5	МП "ТЭС"	100 000	Д	35.11.1	725211	112276	48518	0	27480	779858	55	57574	837487	837487	111260	-35475	-28870
6	МУП "ВКК"	100 000	Д	35.3	17536	16987	5642	0	670	17927	0	16596	34523	34523	34925	-5292	-7224
7	МУП "ЖКХ "Универ"	8 979 269	Д	35.3	15999	36732	15465	0	5718	20704	26	32001	52731	52731	101206	-2801	-4056
8	МУП "НРЭС"	100 000	Д	35.12	487	17245	4978	0	3748	14672	0	3060	17732	17732	39001	3022	2123
9	МУП "ПКК-1"	932 926 313,91	Д	35.3	3568	129522	25944	0	219	24429	5	108656	133090	133090	445785	771	2883
10	МУП "РЭС"	126 081	Д	35.12	113879	10002	1725	0	3738	-11503	0	135384	123881	123881	70644	-2943	-3594
11	МУП "Тепло"	100 000	Д	35.3	226649	589222	32667	0	845	227226	5843	582802	815871	815871	394966	-3526	-3514
12	МУП "Тепловые Се"	100 000	Д	35.3	34569	26017	6657	0	242	104	2286	58196	60586	60586	101846	4	4
13	МУП "Теплотехник-	100 000	Д	35.3	6424	6624	2250	0	57	3663	0	9385	13048	13048	48207	263	263
14	МУП "Электросерв	83 855 500	Д	35.12	2154602	119642	40703	0	61379	2178692	74	95478	2274244	2274244	158899	38752	30388
15	ОАО "Сахалиноблг	11 385	Д	35.12	20573	96222	4727	1	5364	-60437	0	177232	116795	116795	244421	-14629	-14763
16	ООО "БУР"	10000	Д	05.10.16	1336548	1098407	490887	0	143314	467444	553985	1413526	2434955	2434955	3712777	599044	464846
17	ООО "Восток"	10000	Д	02.1	20	3131	1458	0	76	-1604	3183	1571	3151	3151	1	-2642	-2647
18	ООО "Компания Би	2 224 730,37	Д	03.11	21544	150418	49189	93750	2705	35612	109710	26640	171962	171962	2176	-9869	-9917
19	ООО "Мангидай"	10000	Д	05.10.16	3346	75976	16205	0	25266	5252	0	74070	79321	79321	186909	7364	5779
20	ООО "Оплот Мира"	20000	Д	03.11	63063	409767	80239	40046	174022	291177	0	181653	472830	472830	930589	318475	318475

ПРИЛОЖЕНИЕ В (Продолжение)
«Исходные данные предприятий 2017г»

№	Имя	УК (руб)	Статус	ОКВЭД	Код												
					1100	1200	1210	1240	1250	1300	1400	1500	1600	1700	2110	2300	2400
21	ООО "Поронай"	880 000 000	Д	03.11	1843595	2148708	296571	1307204	381561	3778231	0	214072	3992303	3992303	3974816	937155	878636
22	ООО "Ремстрой"	10000	Д	35.12	3775	21348	1980	0	345	12988	8640	3495	25123	25123	78695	21767	19406
23	ООО "РК им. Кирова"	707640612	Д	03.11	782349	984831	217305	535965	162974	1729962	0	37217	1767179	1767179	208836	-244598	-244598
24	ООО "Сахалинуголь-7"	10000	Д	05.10.11	69786	17519	6626	0	0	-349925	534	436696	87306	87306	0	-918	-739
25	ООО "Север"	10000	Д	05.10.16	31087	4081	208	0	102	4725	23228	7216	35169	35169	9483	1464	1166
26	ООО "Стародубское ЖКХ"	10000	Д	35.3	27	17498	1173	0	396	1420	0	16105	17525	17525	45992	1172	482
27	ООО "Углегорскуголь"	55000	Д	05.10.11	285882	307727	28555	0	11344	-172040	424202	341448	593610	593610	1306566	43411	43312
28	ООО Компания "Тунайча"	430 200 000	Д	03.11	277935	145217	97963	1332	584	-1E+06	1E+06	647495	423152	423152	114591	-1E+06	-1E+06
29	ООО Фирма "Посейдон"	2 382 720	Д	03.11	32169	154228	86173	35243	20700	-189386	354	375429	186397	186397	578305	108754	86417
30	ООО "Энергосервис"	10000	Д	35.12	49119	147734	0	0	30	126918	1094	68841	196853	196853	46835	38232	37810
31	АО "Прибой"	108 880	Б	03.11	0	109	3	0	57	-525	0	634	109	109	0	-225	-225
32	ГУСП "Совхоз Корсаковский"	2 200 000 000	Б	01.41	220 964	131 308	86 089	0	119	258 451	18 555	75 266	352 272	352 272	51 476	-73 560	-73 560
33	ГУСП "Тимирязевское"	2 000 000	Б	01.41	19 137	34 518	32 602	0	86	29 228	0	24 427	53 655	53 655	22 800	286	286
34	ЗАО "Амфиболит"	2 034 000	Б	8.11	4 272	9 164	16	0	245	-1 866	0	15 302	13 436	13 436	151 018	-2 035	-2 035
35	ЗАО "СТК"	5 000 000	Б	05.1	429	29 858	44	3 325	198	-2 367	0	32 654	30 287	30 287	0	0	0
36	ЗАО Пивзавод "Углегорский"	339 000	Б	11.05	3 150	1 621	1 310	0	21	-21 241	2 014	23 998	4 771	4 771	14 627	-6 277	-8 564
37	ОАО "Петропавловское"	46 249 000	Б	10.2	40 262	29 712	0	0	29 712	-91 086	0	161 060	69 974	69 974	35 849	-122	-122
38	ОАО "Углегорская типография"	623 200	Б	18.12	42	89	0	0	9	42	0	50	131	131	0	-90	-90
39	ОАО "ЭЛЕКТРОСЕРВИС"	20 038 500	Б	35.12	450	6 812	0	0	341	1 277	0	5 985	7 262	7 262	99	15 026	14 843
40	ООО "Грань"	20 000	Б	03.11	981	11 412	3 627	0	283	8 918	0	3 477	12 394	12 394	12 988	-18 237	-19 435

ПРИЛОЖЕНИЕ В (Продолжение)
«Исходные данные предприятий 2017г»

№	Имя	УК (руб)	Статус	ОКВЭД	Код												
					1100	1200	1210	1240	1250	1300	1400	1500	1600	1700	2110	2300	2400
41	ООО "Долинская Типография"	2 335 100	Б	18.11	1 541	2 050	200	0	15	2 915	0	676	3 591	3 591	1 651	-250	-250
42	ООО "Желдорэкспедитор- Авто"	40 000	Б	52.10	1 209	7 485	338	0	563	3 522	0	5 172	8 694	8 694	29 286	2 019	1 603
43	ООО "Компания Авангард"	500 000	Б	05.10	0	1 425	0	0	6	453	0	972	1 425	1 425	0	0	0
44	ООО "Мега-Актив"	20 000	Б	46.90	0	30 407	1 323	0	29 084	-531	0	30 938	30 407	30 407	13 259	-551	-551
45	ООО "Оконт"	22 000	Б	52.10	0	750	0	0	18	378	0	372	750	750	4 795	472	378
46	ООО "Ренесанс"	20 000	Б	41.2	13 513	65 419	43 656	0	0	1 571	0	77 361	78 932	78 932	19 778	-10 071	-10 071
47	ООО "Санрайз"	3 346 896	Б	03.11	58 485	62 058	57 971	22	340	-75 867	0	196 410	120 543	120 543	410 446	24 796	23 134
48	ООО "СЛК"	20 000	Б	52.10	0	25 453	66	0	797	11 492	0	13 961	25 453	25 453	1 741	726	674
49	ООО "Спецстальконструкция"	14 646,32	Б	49.90	1 039	22 738	18 759	0	1 416	16 586	0	7 191	23 777	23 777	56 092	-757	-757
50	ООО "Строй - Лэнд"	20 000	Б	41.20	1 265	16 948	23	0	2 995	4 383	0	13 830	18 213	18 213	26 891	2 739	2 483
51	ООО "Технопоис"	20 000	Б	41.20	0	378	0	0	0	327	0	51	378	378	0	0	0
52	ООО "Холмская Типография"	1 500 700	Б	18.12	715	3 129	1 027	600	255	1 650	0	2 164	3 844	3 844	2 693	593	593
53	ООО "Альянс Тек"	20 000	Б	41.2	566	60 336	58 801	0	333	28 633	0	32 269	60 902	60 902	33 895	29 226	29 025
54	ООО "ЖКХ Тихменево"	14 000	Б	36.00.2	121	1 383	325	0	189	34	0	1 470	1 504	1 504	9 623	373	14
55	ООО "Ирида"	100 000	Б	47.2	0	92	0	0	0	92	0	0	92	92	0	-16	-16
56	ООО "Капстрой-2003"	10 000 000	Б	41.2	17 466	73 430	49 225	1 234	22 971	-777 483	0	868 379	90 896	90 896	6 479	-12 468	-12 468
57	ПАО "СМНМ"	2 300 000	Б	41.20	67 024	5 995	346	0	1 150	-101	2	73 118	73 019	73 019	16 810	-5 889	-4 712
58	Рыбколхоз им. Ленина	98 298	Б	03.11	7 583	26 164	1 885	0	2	27 364	2 800	1 583	31 747	31 747	5 242	-7 778	-7 778
59	СП ООО "ВАККАНАЙ"	4 000 000	Б	03.11	0	3 173	0	1 089	1	-50 188	0	53 362	3 173	3 173	327	-15	-15
60	ФГУП "Сахалинское"	100 000	Б	01.4	861	3 519	2 159	0	1 360	-13 951	0	18 331	4380	4 380	137	-4 535	-4 535

ПРИЛОЖЕНИЕ В (Продолжение)
«Исходные данные предприятий 2016г»

№	Имя	УК (руб)	Статус	ОКВЭД	Код												
					1100	1200	1210	1240	1250	1300	1400	1500	1600	1700	2110	2300	2400
1	АО "Акос"	306 895 500	Д	35.3	280405	101076	8576	0	4628	314888	0	66593	381481	381481	177214	4124	3279
2	АО "НГЭС"	10 500 000	Д	35.11.1	190250	409326	30067	268000	10139	119650	400934	78992	599576	599576	591879	20208	13568
3	АО "НДЭС"	35 927 000	Д	35.11.1	34779	3386	1906	0	172	32713	65	5387	38165	38165	52479	1894	1314
4	АО "Охинская Тэц"	463 686 141	Д	35.11.1	3354633	437370	43991	0	749	1063130	1808416	920457	3792003	3792003	991739	-177557	-140665
5	МП "ТЭС"	100 000	Д	35.11.1	568409	120902	74054	0	20610	607824	30	81457	689311	689311	157476	-19776	-16056
6	МУП "ВКК"	100 000	Д	35.3	17080	27483	11332	0	2461	25151	0	19412	44563	44563	36314	21	17
7	МУП "ЖКХ "Универсал"	8 979 269	Д	35.3	10209	32214	11472	0	1016	16629	27	25766	42423	42423	95342	-5748	-5461
8	МУП "НРЭС"	100 000	Д	35.12	1576	13857	6399	0	1037	12549	0	2884	15433	15433	46529	-425	-1033
9	МУП "ПКК-1"	932 926 313,91	Д	35.3	614	114824	31397	0	3572	21553	4	93881	115438	115438	457173	435	370
10	МУП "РЭС"	126 081	Д	35.12	84193	9795	1486	0	1786	-7909	0	101897	93988	93988	71469	145	-253
11	МУП "Тепло"	100 000	Д	35.3	144235	225110	49581	0	24330	144340	831	224173	369345	369345	398953	-6442	-6701
12	МУП "Тепловые Сети"	100 000	Д	35.3	34431	25515	4254	0	567	203	0	59743	59946	59946	132696	129	103
13	МУП "Теплотехник- 1"	100 000	Д	35.3	10079	5632	2297	0	120	3400	0	12311	15711	15711	45067	785	785
14	МУП "Электросервис"	83 855 500	Д	35.12	542902	136669	63770	0	48109	532618	85	146869	679572	679572	153929	66299	52214
15	ОАО "Сахалиноблгаз"	11 385	Д	35.12	18201	100774	6040	0	8643	-45674	0	164649	118975	118975	254683	-8889	-8889
16	ООО "БУР"	10000	Д	05.10.16	1486678	979273	619758	0	34918	2597	145600	2317755	2465952	2465952	1709484	-268741	-216908
17	ООО "Восток"	10000	Д	02.1	20	4756	3412	0	78	1044	2503	1229	4776	4776	310	-98	-105
18	ООО "Компания Бином"	2 224 730,37	Д	03.11	19469	176036	42997	119005	8807	45529	109710	48364	195505	195505	2934	-10404	-11998
19	ООО "Мангидай"	10000	Д	05.10.16	2021	98134	38950	0	7714	-496	0	100651	100155	100155	191798	148	-16
20	ООО "Оплот Мира"	20000	Д	03.11	69443	546582	101187	40046	37498	164166	0	451859	616025	616025	806878	165621	155116

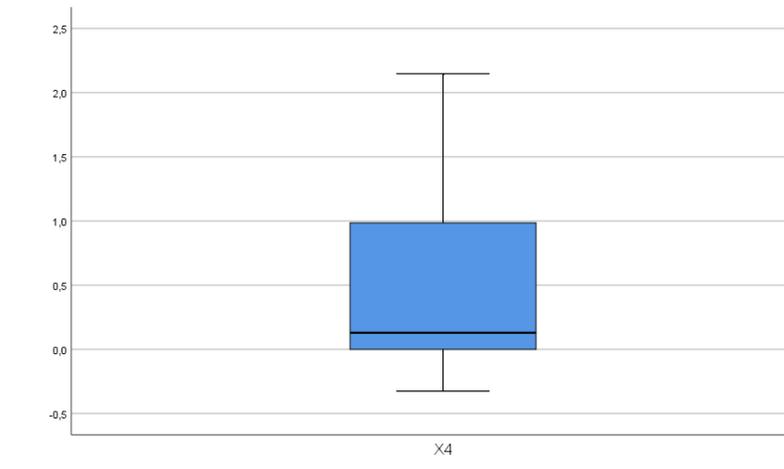
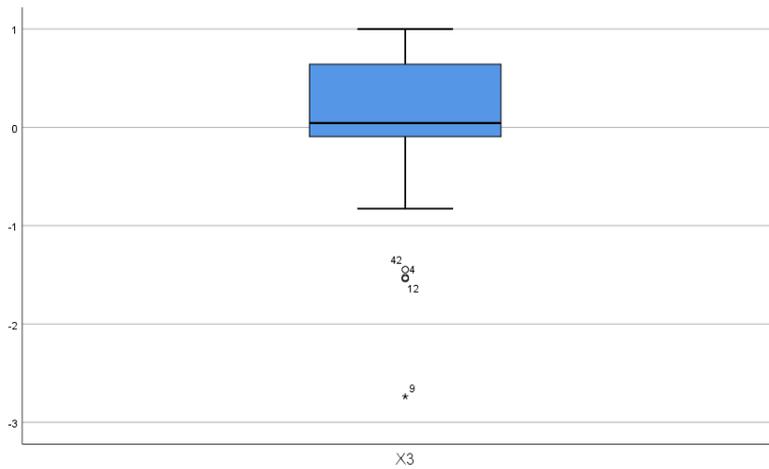
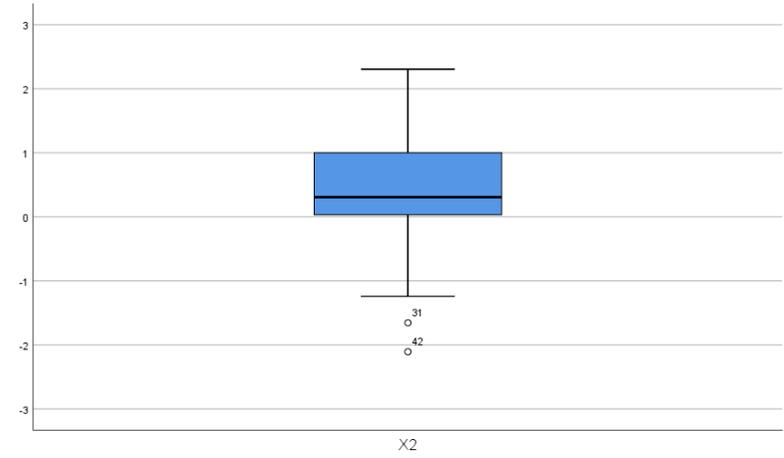
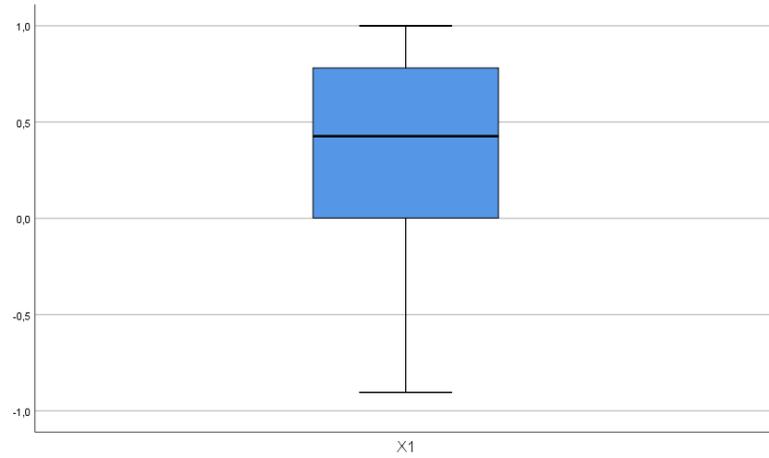
ПРИЛОЖЕНИЕ В (Продолжение)
«Исходные данные предприятий 2016г»

№	Имя	УК (руб)	Статус	ОКВЭД	Код												
					1100	1200	1210	1240	1250	1300	1400	1500	1600	1700	2110	2300	2400
21	ООО "Поронай"	880 000 000	Д	03.11	1870236	2Е+06	365484	1214213	230846	2899593	0	825623	3725216	3725216	4189453	1458751	1379918
22	ООО "Ремстрой"	10000	Д	35.12	4347	11598	1788	0	502	10	13800	2135	15945	15945	52550	-10476	-11962
23	ООО "РК им. Кирова"	707640612	Д	03.11	831021	1Е+06	228854	829050	99445	1974560	0	73288	2047848	2047848	1051311	298458	265983
24	ООО "Сахалинуголь-7"	10000	Д	05.10.11	71658	18203	6626	0	0	-347262	534	436588	89861	89861	5117	40299	31720
25	ООО "Север"	10000	Д	05.10.16	22817	9721	5289	0	304	3559	13334	15645	32538	32538	21236	1463	1147
26	ООО "Стародубское ЖКХ"	10000	Д	35.3	76	23536	1970	0	4144	-582	0	24194	23612	23612	45223	31	-613
27	ООО "Углегорскуголь"	55000	Д	05.10.11	175556	718203	21355	200091	8727	-215352	602929	506182	893759	893759	1087582	65832	68233
28	ООО Компания "Тунайча"	430 200 000	Д	03.11	950979	542141	127017	69632	4758	40461	883937	568722	1493120	1493210	251495	-543769	-544590
29	ООО Фирма "Посейдон"	2 382 720	Д	03.11	39300	140498	83128	31905	6779	-271285	822	450261	179798	179798	493002	141029	111515
30	ООО "Энергосервис"	10000	Д	35.12	52191	58307	0	0	14	-4908	3474	111932	110498	110498	6368	-2130	-2368
31	АО "Прибой"	108 880	Б	03.11	0	94	40	0	34	-300	0	394	94	94	0	-316	-316
32	ГУСП "Совхоз Корсаковский"	2 200 000 000	Б	01.41	162 415	100 813	98 874	0	143	196 480	22 923	43 825	263 228	263 228	52 983	-13 012	-13 039
33	ГУСП "Тимирязевское"	2 000 000	Б	01.41	20 496	36 150	35 022	0	668	34 038	3 190	19 418	56 646	56 646	27 253	625	625
34	ЗАО "Амфиболит"	2 034 000	Б	8.11	6 365	25 089	5 369	0	5 262	169	0	31 285	31 454	31 454	141 202	-205	-204
35	ЗАО "СТК"	5 000 000	Б	05.1	429	29 858	44	3 325	198	-2 367	0	32 654	30 287	30 287	4	0	-5
36	ЗАО Пивзавод "Углегорский"	339 000	Б	11.05	3 939	7 326	3 085	0	75	-12 496	3 391	20 370	11 265	11 265	28 691	-3 228	-5 205
37	ОАО "Петропавловское"	46 249 000	Б	10.2	69 097	0	0	0	0	-90 894	0	159 991	69 097	69 097	0	0	0
38	ОАО "Углегорская типография"	623 200	Б	18.12	116	106	0	0	26	172	0	50	222	222	0	-60	-60
39	ОАО "ЭЛЕКТРОСЕРВИС"	20 038 500	Б	35.12	3 919	291	0	0	25	-13 567	0	17 777	4 210	4 210	3 005	-5 909	-6 046
40	ООО "Грань"	20 000	Б	03.11	440	42 003	3 773	0	2 756	40 353	0	2 091	42 443	42 443	89 174	41 971	39 130

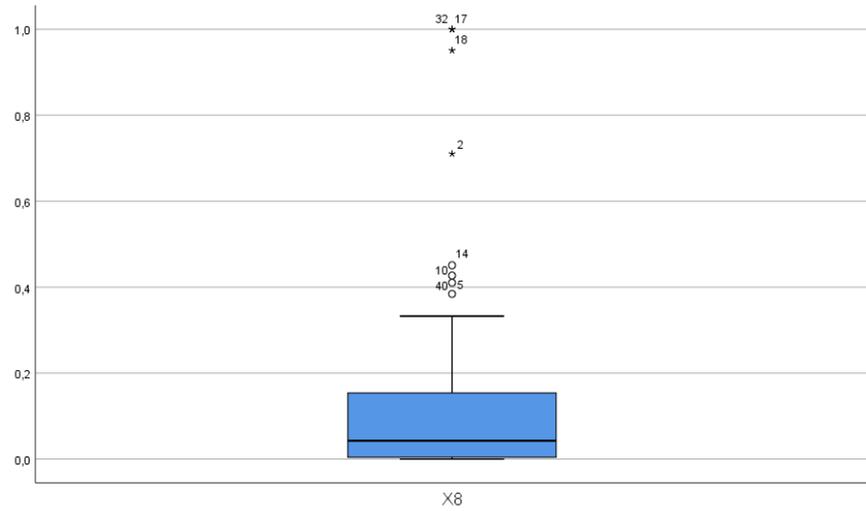
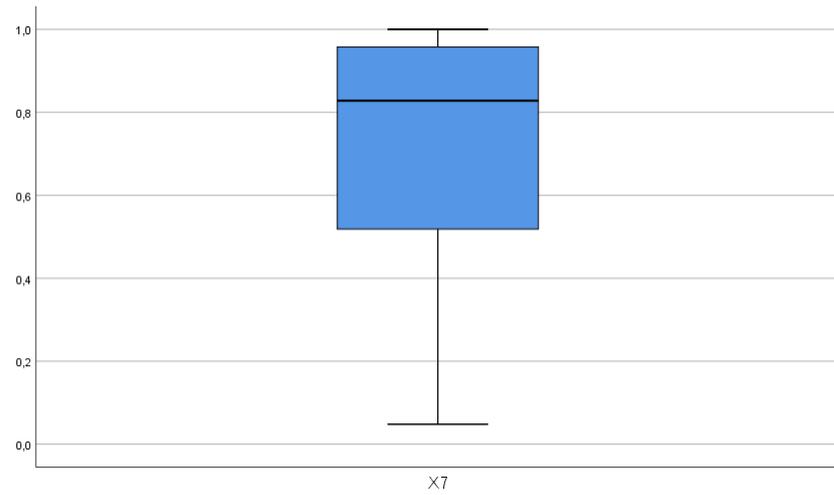
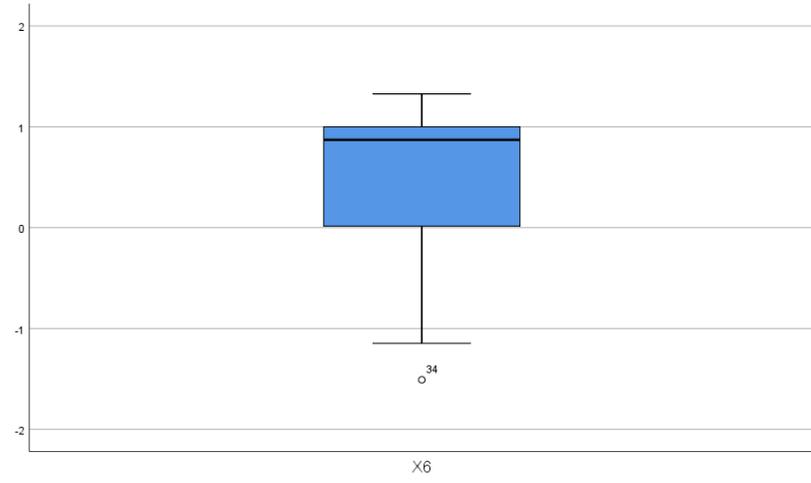
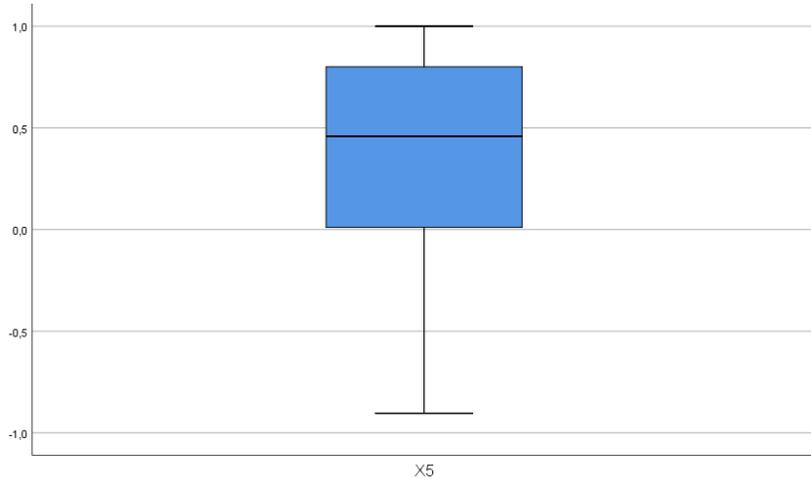
ПРИЛОЖЕНИЕ В (Продолжение)
«Исходные данные предприятий 2016г»

№	Имя	УК (руб)	Статус	ОКВЭД	Код												
					1100	1200	1210	1240	1250	1300	1400	1500	1600	1700	2110	2300	2400
41	ООО "Долинская Типография"	2 335 100	Б	18.11	1 536	2 004	195	0	12	2 779	0	761	3 540	3 540	1 641	-310	-341
42	ООО "Желдорэкспедито р-Авто"	40 000	Б	52.10	2 336	1 043	101	0	244	1 990	0	1 389	3 379	3 379	12 958	-1 666	-1 669
43	ООО "Компания Авангард"	500 000	Б	05.10	0	1 425	0	0	6	453	0	972	1 425	1 425	0	0	0
44	ООО "Мега-	20 000	Б	46.90	0	30 407	1 323	0	29 084	-531	0	30 938	30 407	30 407	13 259	-551	-551
45	ООО "Окгант"	22 000	Б	52.10	0	750	0	0	18	486	0	264	750	750	4 795	607	486
46	ООО "Ренесанс"	20 000	Б	41.2	12 329	83 417	45 329	0	2 695	4 427	0	91 318	95 745	95 745	97 549	7 812	7 693
47	ООО "Санрайз"	3 346 896	Б	03.11	66 467	57 770	43 586	78	5 905	-101 866	6 284	219 919	124 337	124 337	531 691	-44 308	-44 961
48	ООО "СЛК"	20 000	Б	52.10	0	28 067	66	0	297	10 819	0	17 248	28 067	28 067	1 864	323	258
49	ООО "Спецстальконстру кция"	14 646,32	Б	49.90	1 192	33 980	28 153	0	2 588	21 048	0	14 124	35 172	35 172	53 189	826	770
50	ООО "Строй - Лэнд"	20 000	Б	41.20	1 951	16 631	2 179	0	16	4 993	4 189	9 400	18 582	18 582	25 753	-22 828	-28 248
51	ООО "Технопоис"	20 000	Б	41.20	0	133	0	0	0	82	0	51	133	133	0	-487	-487
52	ООО "Холмская Типография"	1 500 700	Б	18.12	734	9 002	1 074	600	185	1 908	0	7 828	9 736	9 736	3 596	440	398
53	ООО "Альянс Тек"	20 000	Б	41.2	244	60 493	15 955	0	2 188	-784	0	61 521	60 737	60 737	10 456	-1 292	-1 334
54	ООО "ЖКХ Тихменево"	14 000	Б	36.00.2	165	1 630	313	0	146	21	0	1 774	1 795	1 795	10 275	303	6
55	ООО "Ирида"	100 000	Б	47.2	0	108	0	0	0	108	0	0	108	108	0	-20	-20
56	ООО "Капстрой- 2003"	10 000 000	Б	41.2	17 470	67 138	20 115	0	13 813	-765 015	0	849 623	84 608	84 608	70 712	-167 127	-167 127
57	ПАО "СМНМ"	2 300 000	Б	41.20	67 024	5 995	346	0	1 150	-101	2	73 118	73 019	73 019	16 810	-5 889	-4 712
58	Рыбколхоз им. Ленина	98 298	Б	03.11	8 532	28 172	1 429	0	2 706	35 142	0	1 562	36 704	36 704	46 173	-26 862	-26 862
59	СП ООО "ВАККАНАЙ"	4 000 000	Б	03.11	0	5 709	0	1 089	4	-47 653	0	53 362	5 709	5 709	1 439	-72	-72
60	ФГУП "Сахалинское"	100 000	Б	01.4	969	7 707	2 240	0	618	-11 190	0	19 866	8 676	8 676	223	-5 363	-5 363

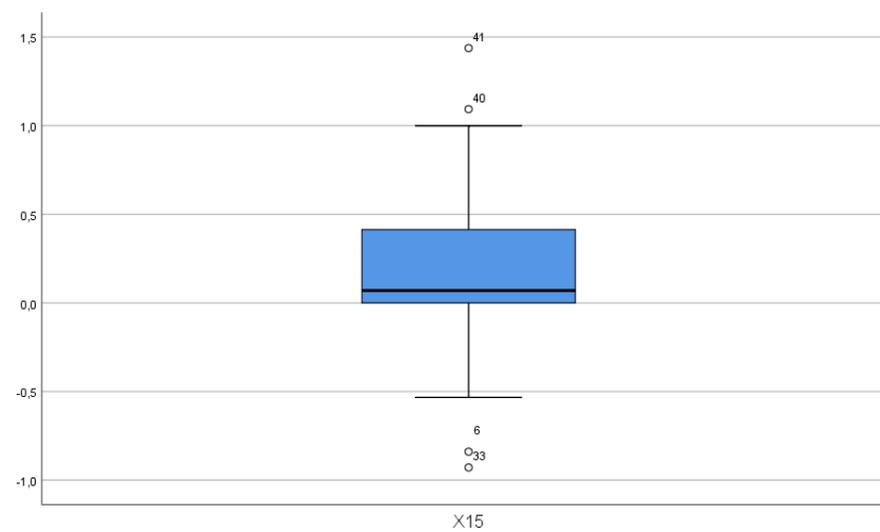
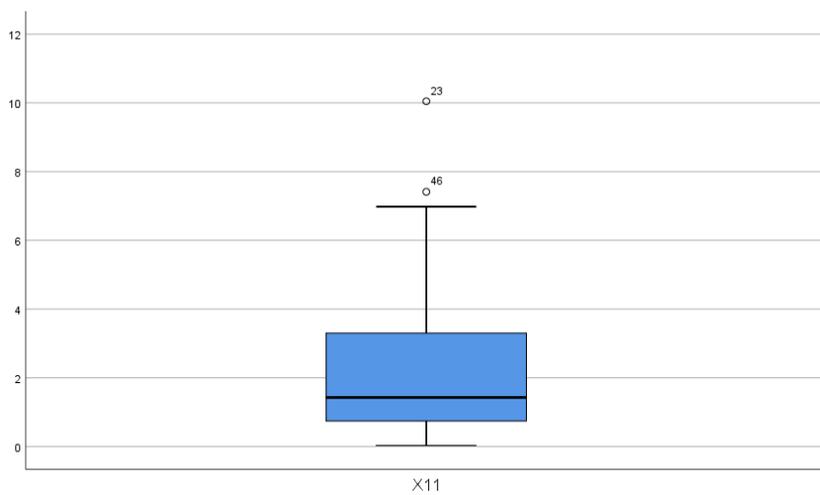
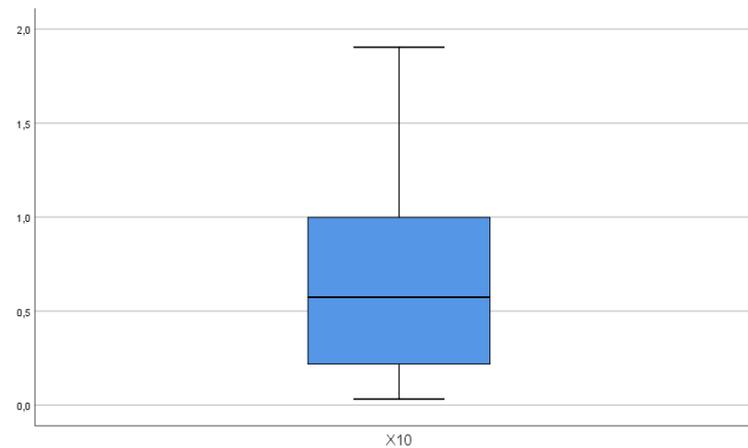
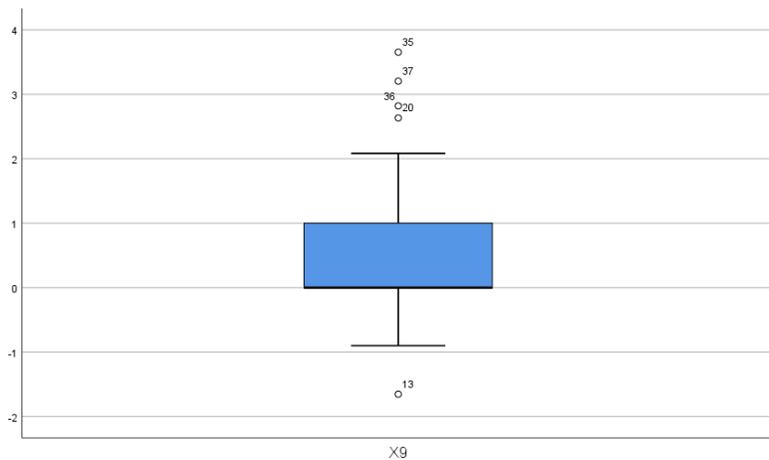
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (Информационное)
«Диаграмма ящик с усами $X_1 - X_4$ »



ПРИЛОЖЕНИЕ Г (Продолжение)
«Диаграмма ящик с усами $X_5 - X_8$ »



ПРИЛОЖЕНИЕ Г (Продолжение)
«Диаграмма ящик с усами $X_9; X_{10}; X_{11}; X_{15}$ »



ПРИЛОЖЕНИЕ Д (Информационное)
«Диаграмма Гантта»

Календарный план-график выполнения работ														
№ п/п	Наименование работы	Выполнил	Дни	Продолжительность выполнения работ, дни										
				Февраль						Март		Апрель		Май
				3	2	3	2	5	12	24	12	13	19	15
1	Выбор темы ВКР	М; НР	3	■	■									
2	Получение технического задания	М	2		■									
3	Подбор материала, его анализ и обобщение	М	3			■								
4	Выбор метода выполнения работы	М	2				■							
5	Календарное планирование работ по теме	М; НР	5					■	■					
5	Первичный анализ данных	М	12						■					
7	Разработка программного продукта, модели	М	24							■				
8	Тестирование и выявление недочётов	М; НР	12								■	■		
9	Доработка модели	М	13									■		
10	Составление пояснительной записки к магистерской диссертации	М	19										■	
11	Оформление пояснительной записки к магистерской диссертации по ГОСТу	М	15											■



Магистрант (М)



Научный руководитель (НР)

ПРИЛОЖЕНИЕ Е (Справочное)
«Анкета Экспертов»

Анкета по проекту: «Экспертная оценка приоритета коэффициентов MDA модели банкротства предприятий, разработанной в качестве НИРМ»

Дата опроса	
Ф.И.О. эксперта	
Организация	
Должность	

Вступление: в настоящее время в России проблема неплатежеспособности и банкротства должника, не исполняющего свои обязанности, является наиболее острой проблемой, усугубляющейся, в том числе, тяжелой экономической ситуацией в стране. В результате научно-исследовательской работы магистра была построена модель множественного дискриминантного анализа (MDA) для определения финансово неустойчивых предприятий Сахалинской области. Общий вид модели представлен следующим уравнением:

$$Z = w_1 X_1 + w_2 X_2 + w_3 X_3 + Const$$

где, Z – дискриминантная оценка

w_i ($i = 1, 2, \dots, 3$) - дискриминантные веса;

X_i ($i = 1, 2, \dots, 3$) - финансовые коэффициенты.

Один из способов определения дискриминантных весов – применение экспертной оценки, который позволяет определить наиболее важные коэффициенты, влияющие на финансовое состояние предприятий. На первом этапе предлагается ознакомиться с коэффициентами модели, их описанием, формулой расчета. Вторым этапом является расстановка значимости коэффициентов по степени определения банкротства.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е (Продолжение)
«Анкета Экспертов»

1. Ознакомьтесь с финансовыми коэффициентами модели. Есть ли среди них дублирующийся по экономическому смыслу, расчету? Если да, оставьте подробный комментарий.

№	Имя	Формула расчета	Краткое описание
X_1	Коэффициент финансового левериджа	(Краткосрочные обязательства + Долгосрочные обязательства)/Собственный капитал	Показывает соотношение заемных средств и суммарной капитализации и характеризует степень эффективности использования компанией собственного капитала.
X_2	Коэффициент мобильности имущества	Выручка от продаж/ собственный капитал	Характеризует отношение оборотных средств к валюте баланса.
X_3	Коэффициент мобильности оборотных средств	Оборотные активы/Валюта баланса	Показывает долю готовых к платежу средств в общей сумме средств, направляемых на погашение краткосрочных долгов

Комментарий: _____

ПРИЛОЖЕНИЕ Е (Продолжение)
«Анкета Экспертов»

2. Произведите оценку коэффициентов по их влиянию на банкротство по трёхбалльной шкале: коэффициент, который по вашему мнению больше всего может охарактеризовать, что предприятие стремится к банкротству – максимальный балл. Допускаются одинаковые баллы. Дайте комментарий к самому высокому и самому низкому баллу.

Коэффициент	Оценка (балл)	Комментарий к оценке
X_1		
X_2		
X_3		

Благодарим за предоставленную информацию. Полученные данные проанализируются и будут применены для расчета дискриминантных весов модели.

_____ (дата)

_____ (подпись)

_____ (расшифровка подписи)